



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA E INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

Tesis

Efecto de las proporciones de carne de cuy (*Cavia porcellus*) y conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en la aceptabilidad general del chorizo parrillero

PRESENTADO POR

Bach. Franklyn Eisten Sánchez Estela

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Industrias Alimentarias

ASESOR:

Ing. M.Sc. Juan Francisco Robles Ruiz

LAMBAYEQUE – PERÚ

2019



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA E INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

Tesis

Efecto de las proporciones de carne de cuy (*Cavia porcellus*) y conejo
(*Oryctolagus cuniculus*) en la aceptabilidad general del chorizo parrillero

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

APROBADO POR EL JURADO

M.Sc. Juan Carlos Díaz Visitación

PRESIDENTE

M.Sc. Ronald Alfonso Gutiérrez Moreno

SECRETARIO

Ing. Julio Humberto Tirado Vásquez

VOCAL

LAMBAYEQUE – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A Dios:

Porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar. Con todo mi amor y respeto para el creador, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarte cada día más.

A mi madre:

Que privilegio el ser su hijo, el gran regalo que Dios me dio, crecer sin olvidar tanto esfuerzo y sacrificio muchas veces incomprendido, esto solo se le entrega a alguien muy querido. Gracias por ser un ejemplo y enseñarme a seguir aprendiendo todos los días, para enfrentar las adversidades. Con todo mi cariño y amor, esta tesis se la dedico a ella.

Sra. Lilia Elizabeth Estela Rojas

A mis abuelos:

Tengo la dicha de tenerlos a mi lado, de recibir sus consejos que me sirven y me servirán para toda la vida. Gracias por darme una madre y familia maravillosa y por siempre confiar y apoyarme para ser mejor persona.

Sr. Segundo Gaspar Estela Huamán

Sra. Felicia Del Carmen Rojas Malca

A mis hijos:

Mis dos mayores motivos y alegrías de mi vida; gracias a ellos eh logrado comprender y salir delante de cada adversidad por la que eh pasado y son ellos quienes siempre alegran mis días, con esa inocencia y ternura que les caracteriza.

Akemi Yurecsi Sánchez Bravo

Frank Sebastián Sánchez Fernández

AGRADECIMIENTOS

A mis primos, tíos y tías por todo por su apoyo moral durante toda mi formación profesional y en la realización de esta tesis.

A mi familia.

ÍNDICE	
	Pág.
Dedicatoria	A
Agradecimiento	B
Resumen	9
Abstrac	11
INTRODUCCIÓN	13
I. MARCO TEÓRICO	15
1.1. Antecedentes	15
1.2. EL Cuy	19
1.2.1. Generalidades	19
1.2.2. Clasificación taxonómica	21
1.2.3. Crecimiento de cuyes	21
1.2.4. Comportamiento de los cuyes	22
1.2.5. Beneficio de Cuyes	22
1.2.5.1. Proceso de beneficio de cuyes	23
1.2.6. Transformación de músculos en carne	28
1.2.7. Carne de Cuy	29

1.2.7.1. Composición histológica	30
1.2.7.2. Composición Química de la carne de cuy	31
1.2.7.3. Características organolépticas de la carne	33
1.2.7.4. Proceso de Higiene y Limpieza	34
1.2.7.5. PH de la carne de cuy	35
1.2.7.5.1. Capacidad de retención de agua (CRA) de la carne de cuy	35
1.2.7.5.2. Capacidad emulsificante de la carne de cuy	36
1.2.7.6. Rendimiento promedio de la Carne	36
1.2.7.7. Calidad de la Carne	37
1.3. Chorizo	38
1.3.1. Historia	39
1.3.2. Características generales	41
1.3.3. Tipos de chorizos	42
1.3.4. Materia prima para la elaboración de los chorizos	42
1.3.4.1. Carne	43
1.3.4.2. Grasa	43
1.3.4.3. Agua	44
1.3.4.4. Sustancia curante	44

1.3.4.5. Condimentos y especies	45
1.3.4.6. Otros ingredientes	46
1.3.4.7. Cobertura de embultidos	47
1.3.5. Valor nutritivo	49
1.3.6. Control de calidad	51
1.4. Evaluación sensorial	53
1.4.1. Historia y generalidades	53
1.4.2. Clasificación	54
1.4.3. Percepción sensorial	55
1.4.4. Finalidad de las evaluaciones sensoriales	56
1.4.5. Los sentidos	57
1.4.6. Los panelistas	62
II. MATERIALES Y MÉTODOS	64
2.1.Tipo y Diseño de Investigación	64
2.1.1. Tipo de investigación	64
2.1.2. Diseño de Investigación	65
2.2.Población y Muestra	65
2.2.1. Población	65

2.2.2. Muestra	65
2.3. Hipótesis	65
2.4. Variables – Operacionalización	66
2.5. Métodos y Técnicas de Investigación	67
2.5.1. Métodos de Investigación	67
2.5.2. Técnicas de Investigación	67
2.5.3. Formulación de carnes para la obtención de chorizo tipo ingles a base cuy y conejo	68
2.5.4. Proceso de obtención del chorizo parrillero	68
2.5.4.1. Recepción de materia prima	69
2.5.4.2. Lavado	69
2.5.4.3. Curado /condimentación	69
2.5.4.4. Refrigeración	69
2.5.4.5. Recortar	69
2.5.4.6.Enmoldado / prensado	70
2.5.4.7. Escaldado	70
2.5.4.8. Enfriado	70
2.5.4.9. Refrigerado	70
2.5.4.10. Desmoldado	70

2.5.4.11. Producto final	70
2.6. Descripción de los Instrumentos utilizados	71
2.6.1. Determinación gravimétrica de la sustancia seca	72
2.6.2. Determinación del residuo de incineración por incineración directa (contenido de cenizas).	74
2.6.3. Determinación de grasa por el método de soxhlet	77
2.6.4. Determinación de nitrógeno y proteína total (método micro Kjeldahl)	80
2.6.5. Análisis microbiológicos	82
2.6.6. Análisis Sensorial	82
2.7. Análisis estadístico e interpretación de los datos	82
III. RESULTADOS Y DISCUSIONES	83
3.1. Caracterización de las materias primas	83
3.2. Evaluación de los tratamientos y obtención del derivado cárnico tipo chorizo parrillero.	84
3.3. Caracterización del producto obtenido	95
IV. CONCLUSIONES	97
V. RECOMENDACIONES	98
VI. BIBLIOGRAFÍA	99
VII. ANEXOS	112

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Composición histológica de la carcasa de cuy por genotipo y categoría.	30
Tabla 2. Composición química de la carne de cuy.	31
Tabla 3. Calidad nutritiva comparada de la carne de cuy	32
Tabla 4. Capacidad de retención de agua en diferentes especies.	35
Tabla 5. Capacidad emulsificante de la carne de cuy frente a otras especies.	36
Tabla 6. Rendimiento de la canal de los cuyes mejorados, mestizos y criollos.	37
Tabla 7. Dimensiones de principales tripas utilizadas para la elaboración de envoltura de embutidos.	47
Tabla 8. Composición nutricional del chorizo.	50
Tabla 9. Descripción de niveles, unidades e instrumentos de medición de variables.	66
Tabla 10. Técnicas Aplicables para la Fase Experimental.	68
Tabla 11. Proporciones de cuy y conejo para la elaboración de chorizo parrillero.	68
Tabla 12. Composición químico proximal de las carne de cuy y conejo en 100g. de porción comestible.	83
Tabla 13. Calificación del Color según Tipo de Formulación.	84
Tabla 14. Calificación del Sabor según Tipo de Formulación.	85
Tabla 15. Calificación del Olor según Tipo de Formulación.	86

Tabla 16. Calificación de la Textura según Tipo de Formulación.	87
Tabla 17. Calificación de la Apariencia según Tipo de Formulación.	88
Tabla 18. Comparación de las medidas descriptivas de las puntuaciones de las formulaciones según parámetro sensorial.	89
Tabla 19. Análisis de Varianza para comparación de las puntuaciones de los parámetros sensoriales según formulación.	90
Tabla 20. Prueba de tukey para determinar la diferencia entre las puntuaciones sobre el sabor según tipo de formulación.	91
Tabla 21. Prueba de tukey para determinar la diferencia entre las puntuaciones sobre el olor según tipo de formulación.	92
Tabla 22. Prueba de Tukey para determinar la diferencia entre las puntuaciones sobre la textura según tipo de formulación.	93
Tabla 23. Composición físico químico del chorizo parrillero a base carnes de cuy y conejo en 100g. de porción comestible .	96
Tabla 24. Análisis microbiológico del chorizo de cuy y conejo.	100

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. “Cavia porcellus” recuperado	20
Figura 2. “Flujograma del proceso de beneficio de cuyes”	23
Figura 3. Proceso de beneficiado de cuy.	28
Figura 4. Carne beneficiada de cuy.	30
Figura 5. Factores que influyen en la calidad de la carne	38
Figura 6. Embutidos: Chorizos	41
Figura 7. Sensograma	56
Figura 8. Diagrama de bloques para la elaboración del derivado cárnico tipo chorizo parrillero a base de carne de cuy conejo.	71
Figura 9. Calificación del color según tipo de formulación.	85
Figura 10. Calificación del sabor según tipo de formulación.	86
Figura 11. Calificación del olor según tipo de formulación.	87
Figura 12. Calificación de la textura según tipo de formulación.	88
Figura 13. Calificación de la apariencia según tipo de formulación.	89
Figura 14. Comparación de las puntuaciones medias de las formulaciones.	90
Figura 15. Diagrama de bloques para la elaboración del derivado cárnico tipo chorizo parrillero a base de carne de cuy y conejo.	94

RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado “Efecto de las proporciones de carne de cuy (*Cavia porcellus*) y conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en la aceptabilidad general del chorizo parrillero, es una alternativa de industrialización de estas especies que se caracterizan por ser una fuente excelente de proteínas y poseer menos grasa.

El objetivo general del presente trabajo de investigación fue: determinar el efecto de la proporción de carne deshuesada de cuy (*Cavia porcellus*) y conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en la aceptabilidad del chorizo parrillero.

Los ensayos experimentales se realizaron en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Mediante este trabajo se emplearon cuyes (6 unidades) híbridos con 54 días y un peso promedio de carne de 743.33g. y conejos (3 unidades) con 56 días de la raza mariposa con un peso promedio de 1128.33 g.

Se caracterizó las materias primas mediante un análisis físico químico. Con las carnes de cuy y conejo y según los tratamientos considerados se realizaron tres formulaciones y luego de haber sido sometido a un análisis sensorial y evaluado este estadísticamente se seleccionó la formulación conteniendo 50% de carne de cuy y 50% de carne de conejo. Esta formulación fue caracterizada fisicoquímicamente presentó un contenido de 60.7% de humedad, 26.9% de proteína, 9.1% de grasa, 3.3% de ceniza, 5.6 de pH y 0.28% de cloruro. Así mismo presento un valor energético de 189.5 Kcal por ración de 100 gramos.

Se demostró que el chorizo parrillero almacenado por 60 días presenta presencia de microorganismos (Numeración de bacterias aerobias viables totales, < 10 ufc/g.,

Numeración de *Staphylococcus aureus*, <10 ufc/g., Determinación de *Escherichia coli*, Ausencia ufc/25g. y determinación de *Salmonella*, Ausencia ufc/25g) dentro de los límites permisibles según NTS N° 071 MINSA/DIGESA V-01 (2008) y calificada sensorialmente por su buena aceptación.

Finalmente se observa que el efecto que brindan las proporciones de la carne de cuy y conejo en un chorizo parrillero nos abren un variado abanico de posibilidades para industrializar estas carnes aplicando diferentes niveles de tecnología desde un simpe empacado al vacío hasta embutidos y enlatados

Palabras claves: Cuy, Conejo, Chorizo parrillero y Nitrito

ABSTRACT

The present research paper called “Effect of the proportions of guinea pig meat (*Cavia porcellus*) and rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) on the general acceptability of the grilled sausage, is an alternative of industrialization of these species that are characterized by being an excellent source of protein and have less fat.

The general objective of this research work was to determine the effect of the proportion of boneless guinea pig (*Cavia porcellus*) and rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) on the acceptability of the grilled sausage.

The experimental tests were carried out in the laboratories of the Faculty of Chemical Engineering and Food Industries of the National University Pedro Ruiz Gallo.

Through this work, guinea pigs (6 units) were used with 54 days and an average meat weight of 743.33g. and rabbits (3 units) with 56 days of the butterfly breed with an average weight of 1128.33 g.

The raw materials were characterized by chemical physical analysis. With the guinea pig and rabbit meat and according to the treatments considered, three formulations were made and after having been subjected to a sensory analysis and this statistically evaluated, the formulation containing 50% of guinea pig meat and 50% of rabbit meat was selected. This formulation was physicochemically characterized and presented a content of 60.7% moisture, 26.9% protein, 9.1% fat, 3.3% ash, 5.6 pH and 0.28% chloride. I also present an energy value of 189.5 Kcal per serving of 100 grams.

It was shown that the barbecue sausage stored for 60 days has a presence of microorganisms (Number of total viable aerobic bacteria, <10 cfu / g., Numbering of *Staphylococcus aureus*,

<10 cfu / g., Determination of Escherichia coli, Absence cfu / 25g and determination of Salmonella, Absence cfu / 25g) within the permissible limits according to NTS N ° 071 MINSA / DIGESA V-01 (2008) and sensory qualified for its good acceptance.

Finally, it is observed that the effect that the proportions of guinea pig and rabbit meat have on a barbecue sausage opens up a wide range of possibilities to industrialize these meats by applying different levels of technology from a vacuum packed simple to sausages and canned goods.

Keywords: Guinea pig, Rabbit, Grilled sausage and Nitrite

INTRODUCCIÓN

La alimentación juega un papel predominante en el desarrollo del ser humano, de manera que en las últimas tres décadas se ha puesto especial atención a la relación dieta y salud, esto se ve reflejado en que muchas personas han modificado sus hábitos alimenticios, buscando productos que satisfagan sus preferencias dietéticas y nutritivas (Salas, 1999).

El Perú cuenta con una diversidad de alimentos y una gran variedad gastronómica, sin embargo, aún no tenemos nuevas formas de presentar nuestros productos y alargar la vida útil de estos. Además, existen productos peruanos, que son de alto valor nutricional y no tienen mucha demanda debido a factores culturales y al rechazo por el aspecto físico o por el desconocimiento de la población. Esto sucede con la carne de cuy (*Cavia porcellus*) y conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y debido a que muchas personas relacionan a estos animales con otro tipo de roedores y otra parte de personas prefieren criarlos como mascotas como es el caso de algunos países norte americanos y europeos, en lugar de consumirlos como alimento.

La carne de cuy y conejo, viene a integrarse perfectamente en una alimentación saludable, por ser rica en vitaminas, ácidos grasos poliinsaturados, baja en grasa y colesterol, especialmente adecuada para personas con necesidades proteicas elevadas. En comparación con la carne de otras especies animales, presenta ciertas ventajas nutricionales como la alta digestibilidad debido a que posee un bajo nivel de grasas saturadas, escaso contenido de sodio y una notable cantidad de potasio, que la hacen ideal para prevenir enfermedades (Vidal, 2000).

La demanda permanente de alimentos en nuestro país y en especial de productos cárnicos, ha hecho de que quienes se dedican a la producción e industrialización de los mismos, busquen materias primas alternativas para satisfacer las necesidades cada vez más exigentes de los consumidores relacionando higiene y calidad garantizando de esta manera el consumo de alimentos nutritivos y que no afecten a la salud de los consumidores.

La región Lambayeque ofrece varios recursos cárnicos como alpaca, vacuno y animales menores, como es el caso del cuy y conejo que pueden ser aprovechados por sus bondades nutricionales y organolépticas en la elaboración de derivados cárnicos lo que nos permitirá reemplazar a las materias primas tradicionales.

Existen pocos registros de caracterización de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) y conejo (*Oryctolagus cuniculus*), y su evaluación como materia prima para la elaboración de productos cárnicos, es así que surge la opción de innovar con otros tipos de carnes, como son la carne de cuy (*Cavia porcellus*) y conejo (*Oryctolagus cuniculus*) para la elaboración de chorizo parrillero, producto alternativo con elevado contenido proteico y menor contenido graso y que permita dar un nivel de confianza para el consumo cotidiano; buscando así un elemento de desarrollo para el sector agropecuario. Por lo que la presente investigación se planteó los siguientes objetivos: Determinar el efecto de la proporción de carne deshuesada de cuy (*Cavia porcellus*) y conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en la aceptabilidad del chorizo parrillero, Caracterizar fisicoquímicamente las materias primas, Evaluar sensorialmente el derivado cárnico tipo chorizo parrillero a partir de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) y conejo (*Oryctolagus cuniculus*), Determinar la composición nutricional del derivado cárnico tipo chorizo parrillero y Evaluar microbiológicamente el derivado cárnico tipo chorizo parrillero.

I. MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

Alejandra (2008), en su tesis titulada: Evaluación sensorial del embutido tipo salchichón utilizando carne de conejo en su elaboración. Tesis de grado. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, realizó la evaluación sensorial del embutido tipo salchichón utilizando carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*). Para la elaboración de dichos embutidos tipo salchichón se llegó a utilizar materia prima como lo fue la carne de conejo y carne de cerdo así como persegantes, estabilizadores, aditivos, especies, etc. La distribución se llevó a cabo en dos tratamientos siendo las variables a evaluar olor, color, sabor, textura, por medio del análisis sensorial descriptivo y de aceptación. Se sometieron a la prueba no paramétrica de análisis de varianza de doble entrada para rangos de Friedman para más de dos muestras dependientes. El proceso donde se analizaron aspectos tecnológicos como durabilidad y prueba de actividad de agua, tuvo una duración de cuatro semanas en donde también se evaluaron aspectos organolépticos (aroma, sabor, Color, textura) por medio de la prueba de nivel de agrado y de aceptación. Así también, los resultados que se obtuvieron fueron muy similares tanto para el salchichón a base de carne de conejo como de cerdo. Al realizar el costo de la materia prima que se utilizó, se encontró que hubo una marcada diferencia a favor del salchichón a base de carne de cerdo debido al costo actual de dicha carne en comparación con la de conejo. Recomendando la utilización de carne de conejo para la elaboración de embutidos, ya que aporta las características necesarias para hacerlo un producto diferenciado. Así mismo investigar opciones de alimentación que disminuyan los costos de producción de la carne de conejo para que esta sea más competitiva.

Blanco (2008), en su tesis: Utilización de carne de conejo en la elaboración del embutido Galantina, la misma que tuvo como propósito utilizar carne de conejo en la elaboración del embutido tipo galantina como alternativa de utilización de subproductos cunícolas, para determinar características sensoriales, organolépticas y microbiológicas, así como los costos del mismo. El trabajo fue realizado en el centro de tecnología de carne y en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. La fase experimental consistió en elaborar dos embutidos tipo galantina de carne de conejo y cerdo. Se distribuyeron en dos tratamientos: un testigo 1 (carne de cerdo) y el tratamiento 2 (carne de conejo), los cuales fueron sometidos a pruebas microbiológicas y de actividad de agua. Como resultado a las buenas prácticas de manufactura y empaque al vacío se determinó una vida útil en anaquel de más de 4 semanas. Así mismo, se realizó una encuesta a un grupo de 30 panelistas no entrenados se determinó por medio de una escala hedónica descriptiva el nivel de agrado y preferencia, que presentaron los productos elaborados. Los resultados estadísticos reflejaron que no hubo diferencia estadística significativa en la variable aroma, por el contrario, si se encontraron diferencias en las variables sabor color y textura mostrando una inclinación por la galantina de carne de conejo.

Cury, K., Martínez, A., Aguas, Y. y Olivero, R. (2011), en su investigación: Caracterización de carne de conejo y producción de salchicha, explica la caracterización de carne de conejo de raza 5/8 Nueva Zelanda blanco, determinando su humedad, extracto seco, pH, proteína, grasa, y propiedades funcionales como capacidad de retención de agua (CRA), Capacidad emulsionante (CE), color y perfil de textura (TPA). Se elaboró salchicha de conejo, según protocolo para salchichas de carne bovinas tipo industrial y la formulación empleada en talleres de cárnicos de la planta piloto de ingeniería de alimentos de la Universidad de Córdoba; evaluando sus propiedades funcionales. Para la carne de conejo fresca, las

características fisicoquímicas, se encontraron dentro de los parámetros establecidos a excepción de la grasa; mientras las propiedades funcionales, demostraron una buena CRA y baja CE con relación a otros tipos de carne; de igual modo se evidencio un TPA acorde con lo observado por estudios realizados por otros autores; su color difiere del obtenido con razas Españolas y la estabilidad de la emulsión cárnica formada al elaborar la salchicha, mostro resultados aceptables aunque inferiores a emulsiones para salchicha presentes en el mercado. La textura de la salchicha mejoró con relación a la textura de la carne de conejo fresca, favoreciendo su elasticidad, cohesividad, y masticabilidad. Los parámetros de color a y b según la metodología CIELAB de la salchicha de conejo, disminuyeron con relación a la carne de conejo; mientras la luminosidad no presentó cambios significativos. Para evaluar las diferencias en cuanto a los parámetros estudiados, se aplicó un análisis de la varianza en un diseño completamente aleatorizado y utilizando el programa STATISTICA, observándose que no se presentaron diferencias significativas respecto a valores arrojados por otros estudios para carnes similares ($p < 0.001$).

Méndez (2007), en su investigación titulada: Evaluación de cuatro métodos de escaldado en la elaboración de jamón tipo ingles a partir de carne de cuy (*Cavia porcellus* L.), busca evaluar cuatro métodos de escaldado, con la finalidad de determinar cuál es el que presenta los mejores rendimientos y la mejor textura, en la elaboración de jamón tipo inglés a partir de carne de cuy. Además, para la elaboración de jamón de cuy se trabajó con canales sin cabeza, sin patas y deshuesadas. Los diferentes procesos de escaldado (Temperatura Decreciente (DECREASING T); Temperatura Constante (CONSTANT T); Delta T (DELTA T) Paso a Paso (STEP BY STEP) se llevaron a cabo en un "baño María. Los registros de las temperaturas en el proceso se realizaron a través de dos termocuplas, parte

de un equipo "DATA TRACE", uno se colocó en el medio de calentamiento (agua) y el otro en el punto más frío del jamón.

El método de escaldado que presentó mayor rendimiento fue el Delta T, le siguieron en orden: Paso a Paso, Temperatura Constante y Temperatura Decreciente, siendo los rendimientos promedios 82,3%, 80,3%, 79,6% Y 75,7%, respectivamente. Así también, el análisis de Perfil de Textura (TPA) indicó que el método Delta T es el que presenta mejor textura, tanto en dureza, cohesividad y gomosidad.

Albarracín (2009), en su investigación: Salado y descongelado simultáneo en salmuera para la obtención de jamón curado de cerdo de raza ibérica, mostro una alternativa al proceso tradicional (descongelación en cámara frigorífica + posterior salado con sal sólida) de elaboración de jamón curado a partir de perniles congelados de cerdo blanco, reduciendo el tiempo de salado, así como la generación de efluentes.

Es por ello que en la presente Tesis se pretendió estudiar la posibilidad de aplicar la técnica de salado/descongelado simultáneo en salmuera saturada al proceso de elaboración de jamón ibérico procedente de perniles congelados de cerdos de raza ibérica.

El desarrollo de la experiencia se basó inicialmente en la caracterización de los parámetros fisicoquímicos de los jamones elaborados mediante el proceso tradicional, empleando materia prima fresca y congelada, en cada una de las etapas del proceso. En base a los resultados obtenidos, se procedió al descongelado/salado simultáneo en salmuera saturada, de perniles a 3 diferentes tiempos de proceso con y sin la aplicación de pulsos de vacío. Posteriormente, y a partir de las condiciones obtenidas se procedió al salado de jamones, estudiándose la influencia de este tipo de salado sobre las etapas de post-salado y curado, así como sobre las características del producto final. En base a los resultados se pudo afirmar que el empleo de la técnica de salado/descongelado simultaneo en salmuera

saturada con y sin aplicación de un pulso de vacío puede ser una alternativa a introducir en el proceso de elaboración de Jamón Ibérico.

1.2. CUY

1.2.1. GENERALIDADES

El cuy es originario de Sudamérica específicamente de la zona andina de Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Hace por lo menos 3000 años se estableció como la principal fuente de alimentación de los aborígenes que lo domesticaron, posterior a la conquista los españoles y mestizos continuaron con su crianza y cuidado (Castro, 2002).

En los países andinos la población de cuyes se estima en 36 millones de animales. En Ecuador y Perú la cría está difundida en la mayor parte del país; en Bolivia y Colombia está circunscrita a determinados departamentos, lo cual explica la menor población animal en estos países. En el Perú se encuentra la mayor población de cuyes. El consumo anual es de 116 500 toneladas de carne, proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes producidos por una población más o menos estable de 35 millones (Asato, 2007).

La vida del cuy puede llegar a los 4 años y como máximo de 7 a 8 años; sus hábitos alimenticios son diurnos y nocturnos siendo ventajoso para su rápido crecimiento hasta alcanzar el tamaño adulto. La alimentación se basa principalmente en forraje verde y en los sistemas de producción comercial se ha incorporado el uso de concentrados para acelerar su crecimiento completando así su ración alimenticia. El cuy es uno de los pocos animales junto con los primates y el hombre que no pueden sintetizar la vitamina C (Asato, 2007).

La carne de cuy está considerada como un producto de gran calidad, por ser natural, estar libre de sustancias perjudiciales para la salud humana, y por su particular aroma y facilidad

para la preparación culinaria. Además, debido a que se trata de un producto tradicional y de gran arraigo entre los consumidores, mantiene una demanda elevada. Cada país e incluso cada región presentan unas preferencias sobre un determinado tipo de canal, con un rango muy definido de peso que a su vez está ligado a características tecnológicas (Cannon, 1995).

Los primeros aspectos que el consumidor considera a la hora de comprar carne son el color y el contenido de grasa de cobertura e infiltrada (Risvik, 1994). El color está relacionado con el grado de oxidación de la mioglobina, que a su vez depende del grado de protección de la misma frente a los pro-oxidantes (Monahan, 1994). El tenor graso está relacionado fundamentalmente con el nivel de alimentación durante el período previo al sacrificio (INRA, 1988).

Las propiedades tecnológicas de la carne permiten evaluar su aptitud y comportamiento en las etapas de conservación, comercialización, industrialización y preparación para el consumo; dentro de ellas, el pH, la capacidad de retención de agua, la textura, el color y su estabilidad (Costell, 2010).



Figura 1 “*Cavia porcellus*” Recuperado de (Chauca, 1994).

1.2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Vivas J. (2013), lo clasifica de la siguiente manera:

Reino	:	Animal
Rama	:	Vertebrado
Clase	:	Mamífero
Orden	:	Roedores
Familia	:	<i>Caviidae</i>
Género	:	<i>Cavia</i>
Especie	:	<i>porcellus</i>

1.2.3. CRECIMIENTO EN CUYES

El crecimiento es el proceso por el cual se aumenta el volumen de la materia viva en un organismo, por lo tanto, el crecimiento es el incremento de masa resultado del mayor tamaño de las células, número de células o ambas funciones (Alarcón y Galván, 2015).

Los cuyes alcanzan a una edad temprana un peso adecuado para el consumo, venta o reproducción, facultad que depende de varios factores como nutrición, genética, medio ambiente, sistemas de manejo, herencia, tipo de animal, entre otros (Esquivel, 1994).

La velocidad de crecimiento de los cuyes se expresa de forma estable desde el nacimiento hasta los 84 - 91 días de edad, a partir de este momento el crecimiento es más lento viéndose afectada negativamente la conversión alimenticia, por lo cual entre esos días es apropiado el sacrificio del animal para el mejor aprovechamiento de su carne (Apráez, Fernández, y Hernadez, 2010).

1.2.4. COMPORTAMIENTO DE LOS CUYES

Los cuyes por su docilidad se crían como mascotas en diferentes países, también son apreciados en los bioterios como animal experimental por su temperamento tranquilo y fácil manejo, habiendo una mayor selección de algunas líneas albinas por su mayor mansedumbre. (Apráez, Fernández, y Hernadez, 2010)

El cuy como productor de carne ha sido seleccionado por su precocidad y prolificidad e indirectamente se consiguió mansedumbre. Sin embargo, se tiene dificultad en el manejo de los cuyes machos en recría debido a que alrededor de la décima semana de vida comienza la pubertad con incrementos en los niveles de testosterona desencadenándose peleas que lesionan la piel, bajan los índices de conversión alimenticia y la tasa de crecimiento muestran una inflexión, en cambio las hembras muestran mayor docilidad por lo que se las puede manejar en grupos de mayor tamaño (Veloz, 2005).

1.2.5. BENEFICIO DE CUYES

El beneficio de cuyes consiste en la aplicación de conocimientos técnicos de matanza en las mejores condiciones de higiene con la finalidad de obtener carne para consumo humano (INRA, 1988).

Según Ospina (2001), el beneficio de animales supone la aplicación de operaciones secuenciales en base a tres principios tecnológicos:

- Sin dolor: Insensibilizar rápidamente al cuy a fin de causarle el menor dolor posible. Prohibir el acto de crueldad realizar una matanza humanitaria.
- Seguro: Las operaciones deben evitar el peligro para el operador del proceso.

- **Rápido:** Debe ser lo más rápido posible de tal forma que se garantice la presentación y la calidad de la carne. Se reduce la contaminación y se mejora la conservación de la carne.

1.2.5.1. PROCESO DE BENEFICIO DE CUYES

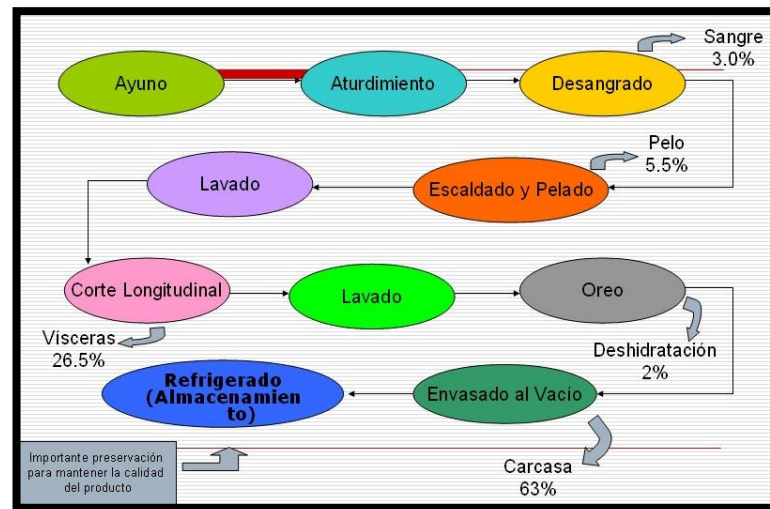


Figura 2 “Flujograma del proceso de beneficio de cuyes”. Recuperado de (Asato, 2007).

Estas operaciones secuenciales se detallan a continuación según Kobashigawa (2016).

1.2.5.1.1. RECEPCION – AYUNO

Los cuyes llegan luego de tener un proceso de ayuno de 12 horas en el área de abastecimiento de la planta, lo que permite que el tracto intestinal esté con menor contenido y con una menor carga de bacterias entéricas. La recepción se realizará en sus jabs de descanso y antes de pasar al beneficio propiamente dicho, se pesa al animal vivo haciendo uso de una balanza electrónica digital de alta precisión.

1.2.5.1.2. ATURDIMIENTO

Operación que consiste en aturdir al animal provocándole una insensibilización, sin que éste sufra algún estrés. De esta forma se cuida el aspecto físico de la carne (Amerling, 2001).

1.2.5.1.3. DEGÜELLO Y DESANGRADO

Una vez que el animal esté aturdido, se colocaran en el equipo (mecanismos) para desangrar, el cual consta de 20 conos de desangrado en paralelo y sistemas anexos.

Se realizará el corte de la yugular con la tijera de acero inoxidable y se dejara desangrar al animal por espacio de 3 a 5 minutos, el equipo tiene como sistema anexo la bandeja de recepción de las cabezas, esto si la presentación del producto es sin cabeza. Si la presentación del producto es con cabeza, solo se realizará el desangrado. Así mismo en forma sinérgica respectivamente se tiene la otra bandeja con malla incorporada para recepcionar la sangre, algunos pelos del cuy quedan suspendidos en la malla de acero inoxidable. Es muy importante lograr el desangrado, ya que la sangre constituye un medio de cultivo excelente para la proliferación de microorganismos, los cuales pueden convertirse en un foco infeccioso que pone en riesgo la inocuidad de la carcasa (Higaonna, 2008).

1.2.5.1.4. ESCALDADO Y PELADO

- **ESCALDADO:** Se colocarán en canastillas lineales los cuyes y serán sumergida en una escaldadora de flujo continuo, provista de un calentador a gas, regulada con termostato para mantener la temperatura constante del agua aproximadamente de 65 a 75°C. El

recorrido de cada cuy sumergido en el agua de escaldado durará 30 segundos por tratarse de animales tiernos.

- **PELADO:** el pelado se realizará en una mesa de acero inoxidable. Aquellos animales que presenten pelos adicionales serán afeitados.

1.2.5.1.5. LAVADO

También llamado primer lavado; Se realizará en una mesa de acero inoxidable con chorros de agua por aspersión con el fin de eliminar residuos de sangre y pelos.

Luego se someterá la carcasa a la primera desinfección para lo cual se utilizará Kilol L-20 en una concentración de 1cc/L de agua aplicado por aspersión, para disminuir la posible carga microbiológica. El kilol L-20 es un desinfectante de acción microbiciida de origen natural no toxico, no corrosivo, biodegradable, que puede ser usado en superficies que estén en contacto con los alimentos y también para la desinfección de los mismos. Tiempo de lavado de 3 minutos (Cannon, 1995).

1.2.5.1.6. EVISCERADO

La extracción de las vísceras (órganos digestivos, circulatorios, respiratorios y reproductivos) de un animal al beneficiarse constituye otra operación básica para ello se hace un corte en la zona ventral abdominal de arriba hacia abajo, se extrae la vejiga, estómago, intestinos y vesícula, dejando en la carcasa los riñones, corazón e hígado, las vísceras serán recibidas en el área de tratamiento de vísceras para así no producir una contaminación cruzada a la carcasa y luego se hará un lavado del animal eviscerado (Cannon, 1995).

1.2.5.1.7. LAVADO Y LIMPIEZA

Con chorros de agua para eliminar residuos de sangre y restos de contenido gastrointestinal que pudieron derramarse durante el eviscerado, utilizando un cepillo como instrumento de ayuda. Una vez limpia la carcasa se vuelve a desinfectar por aspersión, utilizando la solución de Kilol L-20 para asegurar la inocuidad de la carcasa al final del proceso de beneficio (Montes, 2012).

1.2.5.1.8. ESCURRIDO

Se enganchara y colgaran las carcasas en el sistema de rieles que pasa a través de la sala de proceso, donde también se tendrá instalado la rejilla de drenaje, respectivamente caerá los fluidos, producto del escurrido los cuales serán derivados a las tuberías de desagüe (Asato, 2007).

1.2.5.1.9. PESADO

Luego se pesarán las carcasas ya seleccionada y clasificadas para obtener el rendimiento del producto.

1.2.5.1.10. CLASIFICACION

En esta fase se seleccionará los cuyes a través de una faja transportadora, evaluándolos a través de sus características sensoriales, bioquímicas, etc., debido a la existencia de cuyes que no son aptos por el proceso del escaldado, golpes, manchas negras producto del manipuleo, e inicio de deterioro, etc.

Así mismo serán clasificados de acuerdo a la categoría comercial que le corresponda a la carcasa. Para este último proceso se ha considerado las tres categorías dadas por el ingeniero José G. Téllez Villena (2007) las cuales son descritas a continuación:

- Extra.- Carcasas provenientes de cuyes machos, engordados hasta tres meses de edad, con muy buena conformación (desarrollo de masas musculares en forma armónica), con un peso no menor de 700 gramos y con buen acabado, grasa bien distribuida.
- Primera.- Carcasas de cuyes machos y hembras no más de 18 semanas de edad, con buena conformación con un peso mínimo a 700 gramos, con regular acabado.
- Segunda.- Carcasas de cuyes de cualquier edad y sexo que no reúnan las características anteriores (edad, peso, conformación y acabado)

1.2.5.1.11. OREO

Es el proceso por el cual la carcasa se enfría en condiciones naturales, para ello se suspende la carcasa de los rieles por los miembros posteriores durante 30 a 40 minutos a temperatura no mayor de 15°C (temperaturas mayores favorecen proliferación de microorganismos), en ambientes controlados o 1 hora en condiciones naturales para lograr la maduración de la carne. Este proceso es recomendable porque permite que se presente el fenómeno de rigidez cadavérica o rigor mortis, evitando a su vez el fenómeno de acortamiento por el frío (acortamiento muscular) la dureza y otros efectos perjudiciales que afectan el acabado final de la carcasa (Asato, 2007).

1.2.5.1.12. CONSERVACION

La carne es sensible a la descomposición bacteriana, que produce olores, seguidos de producción de limo y rupturas estructurales. El propósito de los métodos de conservación es prevenir o retrasar este proceso natural de descomposición. Esto se realiza cambiando las propiedades de las carnes a fin de prevenir el crecimiento de bacterias que de otra manera causarían una rápida descomposición. La composición de la carne se altera principalmente por la utilización de sal, nitrato sódico y nitrito sódico (Ranken, 2003). Al añadir estas sales, las condiciones de desarrollo son menos apropiadas para las bacterias que provocan las alteraciones de la carne, pero son más apropiadas para otras especies de bacterias que pueden tolerar la sal, nitritos, nitratos, etc. Este proceso microbiológico neto

que ocurre durante el curado consiste por lo tanto en la sustitución de la flora de la carne por una flora de carne según el método de conservación.



Figura 3 “proceso de beneficiado de cuyes”. Recuperado de (Montes, 2013).

1.2.6. TRANSFORMACIÓN DEL MÚSCULO EN CARNE

La carne es el resultado de una serie de transformaciones y de reacciones bioquímicas que tienen lugar en el músculo tras la muerte del animal.

Cuando el animal muere, el músculo se ve privado de riego sanguíneo, y por tanto de oxígeno; esto hace que se bloquee la síntesis de ATP, que es la fuente ordinaria de obtención de energía muscular, con lo cual el músculo se ve obligado a adquirir esa energía por vía anaerobia a partir del glucógeno de reserva, dando lugar a la producción de ácido láctico (Monin, 1991). A esto hay que añadir la liberación de calcio desde el retículo sarcoplásmico al espacio miofibrilar. Todo ello conduce a un descenso del pH muscular, a la unión irreversible de las proteínas musculares (actina y miosina) y en consecuencia a un acortamiento muscular. De esta forma se instaura el Rigor mortis, etapa en la que empeoran las características sensoriales de la carne (Beriaín y Lizaso, 1997), aumenta la dureza, disminuye la capacidad de retención de agua y aumenta la cantidad de jugo expelido.

La duración de esta etapa es de 24 horas post-sacrificio, momento a partir del cual se estabiliza el pH y comienza la etapa de Maduración, en la que mejoran las características de la carne, produciéndose un ablandamiento de ésta, un ligero incremento de la capacidad de retención de agua, así como el desarrollo de aromas característicos

1.2.7. CARNE DE CUY

La carne se define como aquellos tejidos musculares animales que pueden emplearse como alimento.

La carne de cuy se caracteriza por tener un alto nivel de proteína (20.3%), bajo nivel de grasa (7.8%) y minerales (0.8%) El rendimiento de la canal varía entre el 54.4% (cuy criollo) y 67.4% (cuy mejorado). El cruzamiento aumenta los rendimientos, y los cuyes mejorados superan en un 4% en rendimiento en canal a los cruzados, y en un 13% a los criollos.

El rendimiento en promedio en carne de cuyes enteros es de 65%. El 35% restante involucra las vísceras (26.5%), pelos (5.5%), y sangre (3.0%).

El cuy ofrece un rendimiento en canal cercano al 51.38% el cual es muy aceptable. De este rendimiento se obtiene que el 40.27% corresponde a la carne pulpa, ofreciendo así un buen porcentaje de carne aprovechable. La carne de cuy posee un alto porcentaje de humedad, esto es ventajoso pues permite que existan más compuestos en disolución como vitaminas y proteínas dando un mejor valor nutricional. Igualmente este valor trae una desventaja ya que favorece el crecimiento bacteriano e influye en la vida útil de la materia prima (Amerling, 2001).

Esta carne es totalmente magra, posee poca grasa intramuscular y muy poca subcutánea, el bajo nivel de grasa es favorable ya que disminuye la rancidez y ayuda a obtener una emulsión más estable brindando mejores propiedades físicas al producto terminado. Por su alto contenido de proteína permite emulsificar mejor la grasa que se adiciona y unir más cantidad de agua, dando mayor estabilidad al producto final (Abdullah, 1994).



Figura 4 “carne beneficiada de cuy”. Recuperada de (Price, 1971).

1.2.7.1. COMPOSICIÓN HISTOLÓGICA

Tabla 01

“Composición histológica de la carcasa de cuy por genotipo y categorías”

GENOTIPO	PIEL	GRASA	HUESO	MÚSCULO
Perú	14.25	10.25	10.16	65.34
Andino	14.81	10.43	9.70	65.06
Inti	12.82	10.06	9.57	65.59
Criollo	14.18	10.22	9.71	65.90
CATEGORÍA				
Parrillero	15.04	4.53	11.10	69.33
Saca (18 meses)	13.95	12.25	9.17	64.64

Nota Higaonna (2008).

Aunque Ordoñez (2003), afirma que la carne de cuy posee una carne de alta calidad nutricional, en Lima esta carne es considerada como “carne especial” debido a que su consumo es eventual.

1.2.7.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARNE DE CUY

La composición y el porcentaje de estos nutrientes depende de la especie animal, la dieta a la cual se lo ha sometido, la edad, el sexo, etc.

Tabla 02

“Composición química de la carne de cuy (Raza Perú)”

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARNE DE CUY (RAZA PERÚ)		
	PARRILLEROS	SACA
HUMEDAD	74.17	71.55
CENIZA	1.25	1.25
PROTEINA	20.02	21.24
FIBRA	0.00	0.00
GRASA	3.30	3.57
CARBOHIDRATOS	0.00	0.00

Nota: collazos (1996)

VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE DE CUY

La carne de cuy se caracteriza por su alto valor nutritivo, por buen contenido de proteína y hierro, poca cantidad de sodio y grasa. Sin embargo, contiene ácidos grasos esenciales que contribuyen al desarrollo nervioso e intelectual. Además de su alta digestibilidad en comparación con carnes de otras especies. La carne de cuy tiene buena aceptación de consumo por su suavidad y exquisito sabor (Price, 1971).

Tabla 03

“Calidad nutritiva comparada de la carne de cuy”

ESPECIE	PROTEINAS gramos	GRASA gramos	ENERGÍA kilocalorías	HIERRO miligramos
CUY	20.02	7.80	96	1.90
CONEJO	20.04	8.00	159	2.40
POLLO	18.20	10.20	170	1.50
VACUNO	18.70	18.20	244	3.00
CAPRINO	18.70	9.40	165	2.00
PORCINO	12.40	35.80	376	1.30
OVINO	18.20	19.40	253	2.50

Nota Vivas J. , Manual de crianza de cobayos (*Cavia porcellus*), (2013)

1.2.7.2.1. PROTEINAS

La proteína de la carne tiene una alta calidad biológica si se la compara con algunos alimentos de origen vegetal. También posee todos los aminoácidos esenciales en los requerimientos necesarios para el correcto funcionamiento del organismo.

- **MIOSINA:** es la proteína que tiene una mayor capacidad de retención de agua, de emulsión y gelificación. Es una proteína que si se reduce enzimáticamente sus fragmentos retienen algunas de las propiedades de la molécula intacta.
- **ACTINA:** proteína globular, encargada de transportar la molécula de ATP para que sea desdoblada por la miosina y genere energía mecánica al transformar la energía química. Su elevado valor biológico se debe al contenido de triptófano y cistina que presenta.
- **MIOGLOBINA:** es la que se encarga de la coloración de la carne, se utiliza como transportadora de oxígeno en el musculo vivo. Está constituida por 150 aminoácidos, la globina y un grupo prostético hemo (posee un átomo de hierro y un anillo de porfirina que consta de cuatro grupos pirrólicos), que tiene un átomo de hierro en estado libre.

1.2.7.2.2. GRASA

La grasa comprende todas las especies de lípidos, incluyendo triglicéridos que son los más abundantes, fosfolípidos, esteroides, ésteres de esteroles y otros lípidos si están presentes.

La carne de cordero contiene una alta presencia de ácidos grasos esenciales para el ser humano: el AA (araquidónico) y el DHA (docosahexanoico), estas sustancias ayudan al desarrollo de neuronas y membranas celulares, las cuales son importantes para el desarrollo del cerebro de los niños hasta los 5 años. Además ayuda a las personas que padecen de problemas al corazón, ya que su porcentaje de grasa es muy bajo (Amerling, 2001)

1.2.7.2.3. AGUA

Es el constituyente más importante de la carne. En las proteínas miofibrilares el agua del músculo está en un 70%, en las sarcoplasmicas en 20% y en el tejido conectivo en un 10%. Dicho contenido puede variar en función del contenido de grasa, a mayor cantidad de grasa menor cantidad de agua.

1.2.7.3. CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS DE LA CARNE

Las características organolépticas que van a influir en la palatabilidad de la carne son principalmente: color, olor, sabor, y capacidad de retención del agua.

1.2.7.3.1. COLOR

El color es una característica que influye en el aspecto de la carne y es la principal característica en la que se basa el consumidor para hacer la elección. Los pigmentos

naturales de la carne son la hemoglobina (proteína de la carne) y la mioglobina que constituye el 80% al 90% del total (Bogner & Matzke, 1997).

1.2.7.3.2. OLOR

En estado crudo la carne fresca tiene un aroma ligero que recuerda al ácido láctico comercial.

1.2.7.3.3. SABOR

El sabor de las carnes depende de algunos factores que según (Bogner & Matzke, 1997) son:

- Proporción de grasa y contenido de lípidos.
- Hidratos de carbono
- Oxidación y/o acidificación
- Grado de maduración
- Grosor de los haces musculares
- Edad de los animales
- Alimentación de los mismos

1.2.7.4. PROCESO DE HIGIENE Y LIMPIEZA

La carne es un alimento muy perecible debido a que se contamina y descompone fácil y rápidamente y por ello se debe extremar la higiene al manipularla. Cualquier cruce de suelo a limpio, cualquier persona que después de haber tocado o estado en una zona sucia al pasar a una zona limpia, se convierte en posible portador de microorganismos. Por ello es de vital importancia mantener la limpieza, higiene y sanidad en todos y cada uno de los factores

directos e indirectos durante el procesamiento. Por lo tanto, es necesario contar con un protocolo de higiene y limpieza dentro de la empresa que ayude a preservar la inocuidad del producto final en cada proceso.

1.2.7.5. PH DE LA CARNE DE CUY

Según Vanegas (2000), la carne de cuy posee valores altos de pH, lo cual es primordial en la industrialización de la carne, ya que permite el aumento de la capacidad de retención de agua y de la capacidad emulsificante. Esto permite su utilización en cualquier etapa postmortem. Los pH presentados son: 0 horas (6,40 pH), 24 horas (6,01), 48 horas (5,85); garantizándose la conversión de músculo en carne.

1.2.7.5.1. CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA (CRA) DE LA CARNE DE CUY

El alto contenido de proteína en la carne de cuy es proporcional a su capacidad de retención de agua (Vanegas, 2000). A continuación, se muestra una tabla de comparación de retención de agua del cuy con otras especies.

Tabla 04

“Capacidad de retención de agua en diferentes especies”

ESPECIE	CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA (%)
CUY	44.35
CERDO	55.50
RES	39.66
OVEJA	32.40

Nota Vanegas (2000)

1.2.7.5.2. CAPACIDAD EMULSIFICANTE DE LA CARNE DE CUY

La carne de cuy, al tener un pH alto, aproximadamente 6, posee una mayor solubilización de proteína cárnica y por ende una mayor capacidad emulsificante (Vanegas, 2000).

El cuy posee una capacidad emulsificante mayor a la de otras especies, esta característica es muy importante dentro de la elaboración de productos cárnicos, por ende, se puede considerar al cuy como una materia prima de gran calidad en el desarrollo de estos productos, lo cual se demuestra mediante la siguiente tabla:

Tabla 05

“Capacidad emulsificante de la carne de cuy frente a otras especies”

ESPECIE	CAPACIDAD EMULCIFICANTE (ml/g)
CUY	113.75
CERDO	85.00
POLLO	95.00
RES	75.00

Nota Vanegas (2000).

1.2.7.6. RENDIMIENTO PROMEDIO DE CARNE

El rendimiento en la canal está determinado por varios factores entre los cuales se puede mencionar los siguientes: la alimentación, la edad y la genética. El rendimiento promedio de carne de cuyes enteros es de 65%. El 35% restante involucra las vísceras con 26,5%, pelos 5,5% y 3% de sangre (Vivas & Carballo, 2009).

Según Vivas & Carballo (2009), la canal incluye la cabeza, extremidades y riñones. Para la comercialización, se escogen animales sin golpes o afecciones que puedan bajar la calidad de la canal y que presenten uniformidad en la edad, peso y tamaño.

Los cuyes mejorados, debido a que son alimentados con raciones concentradas, muestran una conversión alimenticia mayor a la del mestizo y el criollo, principalmente por el sistema de alimentación, lo que permite obtener mayores rendimientos como consecuencia de una mayor formación muscular.

Tabla 06

“Rendimiento de la canal de los cuyes mejorados, mestizos y criollos”.

PARÁMETRO	PESO MACHO AGULTO (g)	PESO HEMBRA ADULTA (g)	RENDIMIENTO CANAL (%)
Animales mejorados	2000	1600	70
Animales mestizos	1300	1000	60
Animales criollos	800	650	51

Nota Vivas & Carballo (2009).

1.2.7.7. CALIDAD DE LA CARNE

La calidad de la carne la podemos definir como un conjunto de características que determinan su valor nutricional y organoléptico que le confieren mayor aceptación y un mayor precio en el mercado (CIATA, 1998).

Para estudiar la calidad de la carne a base de pruebas instrumentales y/o sensoriales, hace falta que los músculos tengan cierto tamaño, por ello se debe escoger cuidadosamente los músculos que serán utilizados en el estudio (Cañete, 2000), pero ciertamente es muy difícil afirmar cual músculo es el representativo de toda la masa muscular, ya que los músculos varían en características unos con otros.

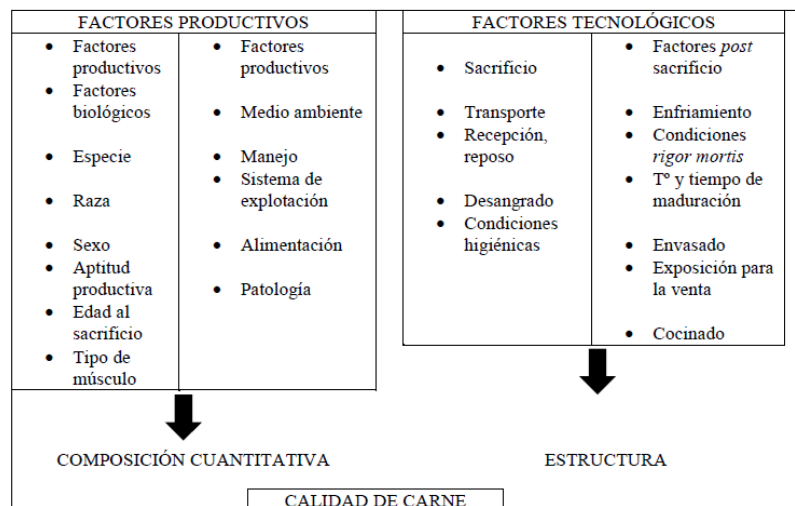


Figura 5 “factores que influyen en la calidad de la carne” recuperado de (Buxade, 1998)

1.3. CHORIZO

El chorizo es un tipo de embutido, en alimentos se denomina embutidos a una pieza generalmente de carne picada y condimentada con hierbas aromáticas y diferentes especias (pimentón, pimienta, ajos, romero, tornillo, clavo de olor, jengibre, nuez moscada, etc.) que es introducida “embutida” en fundas naturales y/o artificiales. En la fabricación industrial moderna de estos productos se utiliza un tipo de tripa artificial, que resulta comestible (Bressani, 2006).

Desde un punto de vista nutricional se puede decir que están compuestos de agua, proteínas y grasas. La proporción de agua dependerá del tipo de curado, pudiendo llegar desde un 70% en los productos frescos hasta un 10% en aquellos que han sido curados por secado. Tras estos ingredientes básicos se suele añadir diferentes especias, según la región y las tradiciones culinarias (Bressani, 2006).

Según Amerling (2001), los embutidos forman parte de las emulsiones cárnicas. Varios son los factores relacionados que afectan directamente a la formación y estabilidad de estas

emulsiones, entre los cuales se encuentran: temperatura, tamaño de partículas de grasa, pH, cantidad y tipo de proteínas solubles y viscosidad en la emulsión.

La NTE INEN 1217:2006 nos indica que chorizo es “el producto elaborado con carne de animales de abasto, solas o en mezcla, adicionada de condimentos y embutidas en tripas naturales o artificiales; puede ser fresco, madurado, escaldado, ahumado o no”.

1.3.1. HISTORIA

Por lo general, los ingredientes del chorizo son: carne y tocino de cerdo, pimentón, ajo y sal. Aunque éstos son los principales, hay miles de tipos de chorizos, cada uno diferente. ¿Pero de dónde viene el chorizo?, este no apareció en España hasta el siglo XVI, que llegó del continente americano. Antes de eso, los embutidos eran blanquecinos del color de la carne, o negros, si contenían alguna cantidad de sangre. De esta manera, podemos decir que el color rojizo de nuestro embutido se toma a principios del mencionado siglo XVI. Esto lo sabemos gracias a algunas recetas para elaborar chorizo en notas y manuales para mujeres que se conservan hoy en día (Montes, 2013).

Antes de esa fecha, hay muchas referencias bibliográficas para los embutidos, como en la Odisea de Homero o en una conocida obra de Aristófanes, donde uno de los personajes aparece con una bandeja llena de chorizos. Desde el siglo XII ya se hace alusión al tiempo de la matanza del cerdo mediante dibujos y figuras. Gracias a todas estas referencias, sabemos que los embutidos han sido base de la dieta mediterránea desde la antigüedad (Asato, 2007).

Las matanzas de los cerdos además de procurar alimento para el año, se convertía en un acto social donde participaba toda la familia y parte del vecindario, así que el ambiente que

se generaba era de trabajo y a vez festivo. Se trataba de un ritual que se hacía con gran conocimiento y respeto de lo que el sacrificio de esos animales proporcionaba.

Por supuesto, había recetas para la elaboración de los embutidos, pero el modo de hacerse pasaba de generación a generación por simple vivencia del proceso año a año. Las carnes se seleccionaban para hacer chorizos, salchichón o morcón, se condimentaban o adobaban y después de un corto reposo se embutían, se colgaban en techos de despensas y se cuidaban hasta que se curaban. Para finalizar, una vez curados se reservaban en grandes recipientes de barro donde se mantenían hasta su consumo.

Además, no podemos olvidar que comer chorizo proporciona beneficios a nuestra salud tales como:

- Aminoácidos esenciales que contribuyen a la reparación de tejidos y facilitan la digestión.
- Vitamina B-1 que ayuda al cuerpo a usar ciertos aminoácidos más eficazmente y a convertir los alimentos en energía.
- Vitamina B-12 una influencia positiva en la función nerviosa y facilita el uso de hierro de nuestro cuerpo.
- Selenio que contribuye a evitar los daños causados por los radicales libres.

El chorizo es una parte importante de la gastronomía española y es un ingrediente indispensable en gran variedad de platos tradicionales de nuestra cultura.

- En tapas, cortado en rodajas, servido en cazuelitas de barro como el chorizo a la sidra típico de Asturias y servido en plato como el picadillo de chorizo típico de León o las migas.

- En platos de cuchara, como las patatas a la riojana, las lentejas, la fabada y el pote asturiano, en cocidos, como el madrileño, el montañés.
- En platos de pasta, como los macarrones, espaguetis, tallarines, pizzas.
- En platos de verduras, como arroces, patatas, sofritos.
- Dentro del pan, como el bollo preñado asturiano, el hornazo castellano, el bocadillo y la pringá sevillana.
- Ideal como acompañamiento de huevos fritos, revueltos, al plato, tortilla de patatas, tortilla francesa.



Figura 6 “embutidos: chorizo”. Recuperado de (Price, 1971).

1.3.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los chorizos tendrán una consistencia firme y compacta al tacto, serán de forma cilíndrica, más o menos regular, pudiendo tener diversas presentaciones (vela, sarta, ristra, etc.), de longitudes variables, generalmente de aspecto rugoso en el exterior y bien adherida la tripa a la masa. El corte se presentará homogéneo, liso y bien ligado, sin coloraciones anormales y con una diferenciación neta entre fragmentos de carne y tocino o grasa; los fragmentos de carne ofrecerán infiltración grasa característica. Asimismo, presentaran el olor y sabor característicos, que les proporcionan, fundamentalmente, las especias y condimentos, junto al proceso de curado.

1.3.3. TIPOS DE CHORIZOS

Según Monahan (1994), existen muchas variedades de embutidos tipo chorizo, sin embargo, los más sobresalientes son: chorizo argentino, chorizo parrillero, chorizo campestre, chorizo ahumado, salame, salchicha y morcilla (Barcos G, 2008).

- **Chorizo Campestre:** chorizo con la molienda más grande, ahumado y pre-cocido en su punto. Embutido en tripa natural. Perfecto para piqueo y comienzo de la parrilla.
- **Chorizo Ahumado:** con mayor énfasis en el proceso de ahumado y pre-cocido, con leñas importadas.
- **Chorizo Argentino:** aderezado con un condimento especial, típico sabor argentino.
- **Chorizo Parrillero:** al ser pre-cocido se reduce el tiempo de preparación.
- **Chorizo Criollo Picante:** elaborado con carne de cerdo y ají amarillo, lo que le da el sabor peruano.
- **Chorizo de finas hierbas:** carne mezclada con hierbas aromáticas que dan un sabor muy intenso al chorizo.
- **Chorizo de pimentón:** aderezado con una páprika como condimento especial, típico sabor local.

1.3.4. MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACION DE LOS CHORIZOS

Las materias primas son las sustancias alimenticias que intervienen en distintas formas y cantidades en la elaboración de los diferentes productos cárnicos. Se utilizarán las siguientes materias primas:

- Carne
- Grasa

- Agua
- Sustancias curantes
- Colorantes
- Condimentos y especias
- Otros ingredientes como sustancias ligantes, sustancias de relleno, estabilizadores
- Tripas naturales y artificiales

1.3.4.1. CARNE

Las carnes más apropiadas son las que provienen del musculo estriado del ganado vacuno, esto debido a que los embutidos elaborados únicamente con la utilización de carnes magras no adquirirán buenas características organolépticas. También se emplean cantidades pequeñas de carne que provienen de canales de cerdo o de cordero.

En la formulación de los embutidos es importante conocer la relación entre el agua y la proteína de los diferentes tejidos ya que esto nos sirve de guía para poder predecir la composición del producto elaborado. (Price & Schweigert, 1971).

1.3.4.2. GRASA

La grasa es un componente esencial que contribuye a la jugosidad y blandura de los embutidos, pero también plantea muchos problemas ya que si no se controla adecuadamente el proceso puede quedarse grasa sin emulsionar, además si no se elige la grasa adecuada en el caso de que sea demasiado blanda esta tendrá ácidos grasos insaturados que van a acelerar el enranciamiento y esto ocasionara alteraciones en el color y sabor, así como también un menor tiempo de conservación de la misma; por esta razón se recomienda usar grasa dura

1.3.4.3. AGUA

Cuantitativamente es el componente más importante de los embutidos cocidos, ya que está en un porcentaje entre 45 y 55% del peso total. Su cantidad depende de la cantidad añadida durante la preparación, así como también de la relación existente entre la carne y la grasa del embutido.

El agua mejora las características organolépticas ayudando a la blandura y jugosidad de los embutidos.

1.3.4.4. SUSTANCIAS CURANTES

Se definen como las sustancias que provocan alteraciones positivas en la carne, como el mejoramiento del poder de conservación, el aroma, el color, el sabor y la consistencia. Además, sirven para obtener un mayor rendimiento en peso, porque tienen una capacidad fijadora de agua (Berlijn, 1984).

1.3.4.4.1. SAL O CLORURO DE SODIO (NaCl)

La sal es una sustancia que retarda el crecimiento microbiano; su objetivo es darle sabor al producto, actuar como conservante, también solubiliza las proteínas y ayuda a incrementar la capacidad de retención de agua. La cantidad de sal utilizada en la elaboración de embutidos varía entre el 2 y 3%.

- Deshidrata los alimentos debido a que extrae y fija su humedad.
- Reduce la solubilidad del oxígeno en la humedad.

- Sensibiliza a las células microbianas frente al dióxido de carbono.

1.3.4.4.2. NITRITOS Y NITRATOS (NO₂ - NO₃)

Los nitratos y nitritos son sustancias que tienen un efecto bactericida sobre determinados microorganismos como es el caso del *Clostridium botulinum*, intervienen en la aparición del color rosado característico de los embutidos, dan sabor y aroma especial al producto. Cantidades elevadas le dan a la carne un sabor amargo, por lo general se adiciona 2.5 partes de nitrato por cada 100 partes de sal común.

1.3.4.4.3. FOSFATOS (P₂O₅)

En la industria cárnica se utilizan algunas sales del ácido fosfórico por las características que presentan: favorecen la absorción y retención de agua (Ospina, 2001), emulsifican la grasa, disminuyen las pérdidas de proteínas durante la cocción, reducen el enrojecimiento

1.3.4.5. CONDIMENTOS Y ESPECIAS

Son los encargados de impartir aromas y sabores especiales al embutido. Un condimento como es el caso del ajo posee propiedades antioxidantes.

Por otra parte, las especias son sustancias vegetales aromáticas desecadas, este concepto se aplica a las hierbas, las semillas aromáticas y las hortalizas deshidratadas.

1.3.4.6. OTROS INGREDIENTES

En la industria cárnica existe una gran variedad de productos no cárnicos que se pueden adicionar al proceso de elaboración del embutido. Estas sustancias a veces reciben el nombre de sustancias de relleno, emulsionantes o estabilizadores. Se los añade a la preparación por alguna de las siguientes razones (Price, 1971).

- Mejorar la estabilidad de la emulsión.
- Mejorar el rendimiento durante la cocción.
- Mejorar las características de corte.
- Mejorar el sabor.
- Reducir los costos de formulación.

1.3.4.6.1. SUSTANCIAS DE RELLENO

Las sustancias de relleno se utilizan para en parte sustituir la carne y aumentar el rendimiento sin disminuir la calidad nutricional de los productos.

1.3.4.6.2. ESTABILIZADORES

Según (Price, 1971), los estabilizadores son los productos no cárnicos usados en ocasiones para estabilizar emulsiones próximas al límite de la rotura y, en menor grado, para mejorar la textura de los embutidos

1.3.4.7. COBERTURA DE EMBUTIDOS

La cobertura de los embutidos o tripas constituyen uno de los componentes más importantes en la elaboración de embutidos, aproximadamente cerca del 1% del peso del producto final corresponde a la tripa (Ranken, 2003).

1.3.4.7.1. TRIPAS NATURALES

Las tripas naturales se fabrican a partir de intestinos previamente limpios, envasados normalmente con sal sódica a 5°C, bajo estas condiciones el tiempo de almacenamiento es indefinido. Para su utilización se remueve el exceso de sal y se colocan en agua fría o a temperatura media por aproximadamente un tiempo de 2 horas (Ranken, 2003). Las tripas naturales más utilizadas son las del ganado vacuno, ovino y las de cerdo debido a sus dimensiones.

Tabla 07

“dimensiones de principales tripas utilizadas para la elaboración de envoltura de embutidos”

ANIMAL	INTESTINO DELGADO		INTESTINO GRUESO	
	LONGITUD	DIÁMETRO	LONGITUD	DIÁMETRO
	(m)	(mm)	(m)	(mm)
Vacuno	36 – 40	36 – 46	9 – 12	45 – 60
Ovino	22 – 47	18 – 26	5 – 6	---
Cerdo	17 – 19	32 - 42	4 - 5	40 – 50

Nota Ranken (2003)

1.3.4.7.2. TRIPAS ARTIFICIALES

Las tripas artificiales pueden ser fabricadas de diversos tipos de materiales y los más destacados se encuentran descritos a continuación.

1.3.4.7.2.1. COLÁGENO REGENERADO

Según Ranken (2003), son elaborados a partir de cueros o materias primas similares al natural, con colágeno, a través de disolución con ácidos y extrusión en soluciones salinas concentradas como el sulfato amónico para precipitar la proteína en forma de tubo continuo. Su utilización es más conveniente que las tripas naturales debido a que son rectas y poseen diámetro constante. Entre las diferentes ventajas de uso se encuentra la adherencia al embutido durante el proceso de secado.

1.3.4.7.2.2. CELULOSA

Este tipo de tripa artificial es utilizado para salchichas Frankfurt y otros embutidos sin piel. Los embutidos se pasan a través de agua caliente o aire húmedo a 55-70°C para solidificar la superficie cárnica y obtener una cocción uniforme. Las tripas de celulosa se pueden colorear de manera que el colorante soluble en agua es transferido a la superficie del embutido (Ranken, 2003).

1.3.4.7.2.3. COLÁGENO COEXTRUÍDO

En este procedimiento la carne del embutido es extraída mediante el tubo de una máquina embutidora, simultáneamente con un anillo de suspensión de colágeno alrededor, el colágeno se solidifica haciendo las funciones de tripa, en torno a del embutido terminado (Ranken, 2003).

1.3.5. VALOR NUTRITIVO

El chorizo tiene una menor proporción de agua que la carne de cerdo de la que procede. Su aporte calórico, relativamente alto, depende del contenido de macronutrientes y, fundamentalmente de la cantidad de grasa.

Los lípidos (32%) presentan un perfil lipídico compuesto en un 38%, aproximadamente, por grasa saturada, en un 43% por grasa monoinsaturada, existiendo una proporción pequeña de ácidos grasos poliinsaturados. El colesterol está presente en cantidades similares a la media del grupo. Actualmente, las recomendaciones nutricionales van en la línea de disminuir el contenido en grasa de la dieta, especialmente, la grasa saturada, y de colesterol por el impacto que tienen en la etiología de algunas enfermedades crónico degenerativas. Por esto, el chorizo, a pesar de su riqueza gastronómica y nutricional, debe ser consumido en cantidades moderadas, con frecuencia no muy habitual, de manera que se puedan incluir en dietas variadas y equilibradas.

El chorizo proporciona una pequeña cantidad de hidratos de carbono que no tiene importancia desde un punto de vista cuantitativo, y una proteína de elevado valor biológico, algo inferior al de la proteína del huevo. 100 g de embutido cubren el 40,7% de las ingestas recomendadas de este macronutriente para un hombre adulto.

El chorizo es fuente de minerales: hierro, zinc, magnesio, fósforo, selenio y sodio. Hay que destacar el contenido en hierro hemo y zinc de elevada biodisponibilidad. En general, entre un 15 y un 30% del hierro hemo de un alimento se absorbe bien. Además, la presencia de carnes en una comida puede aumentar la absorción del hierro de otros alimentos presentes en la misma.

El elevado contenido en sodio de este producto, derivado sus ingredientes y su proceso de elaboración, limita su consumo en personas que deban seguir dietas hiposódicas (por ejemplo, para el tratamiento de la hipertensión).

El chorizo contiene pequeñas cantidades de vitamina E, trazas de otras vitaminas liposolubles, pero fundamentalmente aporta tiamina, riboflavina, niacina, B6 y B12. No contiene vitamina C.

En la tabla que se presenta a continuación se puede observar la cantidad de los principales nutrientes que aporta el chorizo.

Tabla 08

“Composición nutricional del chorizo”

	Por 100g de	Recomendación	Recomendación/
Energía (Kcal)	385	3 000	2300
Proteínas (g)	22	54	41
Lípidos totales(g)	32.1	100-117	77-89
AG saturados (g)	12.06	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	13.92	67	51
AG poliinsaturados (g)	4.26	17	13
ω-3 (g)	0.314	3,3-6,6	2,6-5,1
Colesterol (mg/100Kcal)	72	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	2	375-413	288-316
Fibra (g)	0	>35	>25
Agua (g)	43.9	2500	2000
Calcio (mg)	21	1000	1000
Hierro (mg)	2.4	10	18
Yodo (mg)	--	140	100
Magnesio (mg)	11	350	330
Zinc (mg)	1.2	15	15
Sodio (mg)	1060	<2000	<2000
Potasio (mg)	207	3500	3500
Fosforo (mg)	160	700	700

Selenio (ug)	21.1	70	55
Tiamina (mg)	0.3	1.2	0.9
Rivoflavina (mg)	0.13	1.8	1.4
Equivalentes niacina	7.1	20	15
Vitamina B6 (mg)	0.15	1.8	1,6
Folatos (ug)	1	400	400
Vitamina B12 (ug)	1	2	2
Vitamina C (mg)	0	60	60
Vitamina A (ug)	trazas	1000	800
Vitamina D (ug)	trazas	15	15
Vitamina E (mg)	0.28	12	12

Nota (Moreiras, 2013)

1.3.6. CONTROL DE CALIDAD

En vista que el chorizo es un embutido crudo fácilmente se puede contaminar, por cuanto se deben mantener estrictas normas de higiene durante todo el proceso. (Montoya, 1997).

1.3.6.1. HIGIENE

Las mesas donde se pican y embute el chorizo se deben lavar y desinfectan antes de su uso.

El personal de proceso debe vestir la indumentaria adecuada: botas, gabacha, redecilla para el pelo, bozal y guantes. El agua y el hielo deben ser de buena calidad microbiológica.

1.3.6.2. CONTROL DE LA MATERIA PRIMA

La carne que se utiliza en la elaboración de chorizo debe provenir de toros, vacas y cerdos adultos, sacrificados en mataderos aprobados por las autoridades sanitarias. El aditivo por provenir de fuentes diversas se debe esterilizar por gasificación con óxido de etileno en cantidad de 500 ml de gas/m³ del local de esterilización durante 6 horas de exposición. Normalmente un solo tratamiento no es suficiente, por cuanto hay que repetirlo.

1.3.6.3. CONTROL DEL PROCESO

Los puntos de control son:

- La correcta formulación de las materias primas e ingredientes.
- El picado de la carne, debido a que el chorizo tiene una textura más gruesa que otros embutidos, entonces debe usarse los discos recomendados.
- El tiempo y temperatura del añejamiento y presecado por que en estos pasos se desencadenan reacciones de maduración de la pasta.
- La selección de las maderas para el ahumado, para que le den el sabor y color característicos del producto.
- Las temperaturas y condiciones de almacenamiento en refrigeración, tanto de la materia prima, como del producto terminado.
- La higiene del personal, de los utensilios y de los equipos.

1.3.6.4. CONTROL DEL PRODUCTO

1.3.6.4.1. EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO

El chorizo tradicional se embute en tripa natural (intestino del cerdo). Estas tripas se deben lavar con agua caliente y luego enfriar y almacenar en refrigeración hasta su uso. La calidad final del chorizo depende mucho de la utilización de envolturas adecuadas. El producto final debe mantenerse en refrigeración y tiene una vida útil de aproximadamente 8 días.

1.3.6.4.2. ASPECTOS DE COMERCIALIZACION

El chorizo, especialmente los de tercera y cuarta categorías, son alimentos de consumo popular en Latinoamérica y son consumidos fritos o asados al carbón.

1.4. EVALUACIÓN SENSORIAL

1.4.1. HISTORIA Y GENERALIDADES

La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que significa sentido. Para obtener los resultados e interpretaciones, la evaluación sensorial se apoya en otras disciplinas como la química, las matemáticas, la psicología y la fisiología entre otras.

La evaluación sensorial surge como disciplina para medir la calidad de los alimentos, conocer la opinión y mejorar la aceptación de los productos por parte del consumidor. Además, la evaluación sensorial no solamente se tiene en cuenta para el mejoramiento y optimización de los productos alimenticios existentes, sino también para realizar investigaciones en la elaboración e innovación de nuevos productos, en el aseguramiento de la calidad y para su promoción y venta.

Otro concepto que se le da a la evaluación sensorial es el de la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor, de acuerdo a las sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume. Es necesario tener en cuenta que esas percepciones dependen del individuo, del espacio y del tiempo principalmente.

Las evaluaciones sensoriales son aquellas en las cuales el juez expresa una reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, o si lo prefiere más que a otro. Estas pruebas son las que presentan mayor variabilidad en los resultados ya que se trata de apreciaciones completamente personales y subjetivas. Dado a

esa gran variabilidad, para las pruebas afectivas es necesario contar con un mínimo de 30 jueces no entrenados, y éstos deben ser consumidores habituales (o potenciales) y compradores del tipo de alimento en cuestión. Las pruebas sensoriales son necesarias para evaluar nuevos productos, y para direccionar o guiar su desarrollo y proceso de mejora u optimización. Por esto es muy importante tener en cuenta utilizar las metodologías apropiadas y más confiables en función del objetivo perseguido, ya que sobre la base de estos resultados se podrán tomar importantes decisiones empresariales (Abdullah, 1994).

Para Meilgard (1991), las pruebas sensoriales pueden ser utilizadas para:

- Mantenimiento de productos
- Mejora/optimización de productos
- Desarrollo de nuevos productos
- Evaluación de un mercado potencial

1.4.2. CLASIFICACIÓN

Según Meilgard (1991), las pruebas sensoriales pueden clasificarse en:

- Métodos cualitativos: son aquellos que miden subjetivamente respuestas de una muestra de consumidores sobre propiedades sensoriales de productos en entrevistas individuales o grupales.
- Métodos cuantitativos: Son aquellos que determinan las respuestas de un gran grupo de consumidores sobre preferencias, atributos sensoriales, etc.

Las pruebas cuantitativas más comunes son:

- ❖ Pruebas de preferencia: se da a elegir al consumidor que producto prefiere.
- ❖ Pruebas de aceptabilidad: se pide al consumidor que evalúe al producto de acuerdo a una escala hedónica determinada. De esta forma se puede establecer el grado de

aceptación de cada producto. Mediante esta prueba se puede inferir o predecir preferencias, ya que la muestra con mayor aceptación será la preferida.

1.4.3. PERCEPCION SENSORIAL

La percepción se define como: “La capacidad de la mente para atribuir información sensorial a un objeto externo a medida que la produce” (Carpenter, 2007).

Entonces la valoración de un producto alimenticio se percibe a través de uno o de dos o más sentidos. La percepción de cualquier estímulo ya sea físico o químico, se debe principalmente a la relación de la información recibida por los sentidos, denominados también como órganos receptores periféricos, los cuales codifican la información y dan respuesta o sensación, de acuerdo a la intensidad, duración y calidad del estímulo, percibiéndose su aceptación o rechazo.

Los estímulos se clasifican en:

- Mecánicos
- Térmicos
- Luminosos
- Acústicos
- Químicos
- Eléctricos

El catador y/o el consumidor final, emite un juicio espontáneo de lo que siente hacia una materia prima, producto en proceso o producto terminado, luego expresa la cualidad percibida y por último la intensidad. Entonces si la sensación percibida es buena de agrado

o si por el contrario la sensación es mala, el producto no será aceptado, provocando una sensación de desagrado.

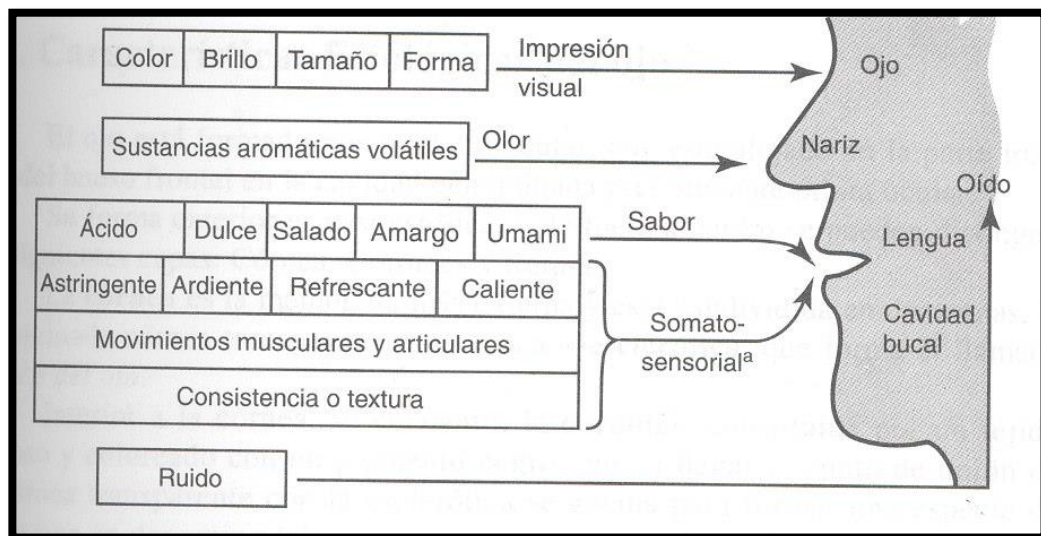


Figura 7 “Sensograma”. Recuperado de Sancho, (2002).

1.4.4. FINALIDAD DE LAS EVALUACIONES SENSORIALES

Según Maecha (1993), la importancia de la evaluación en las industrias de alimentos radica principalmente en varios aspectos como:

- Control del proceso de elaboración: la evaluación sensorial es importante en la producción, ya sea debido al cambio de algún componente del alimento o por que se varié la formulación; a la modificación de alguna variable del proceso o tal vez por la utilización de una máquina nueva o moderna.
- Control durante la elaboración del producto alimenticio: el análisis sensorial se debe realizar a cada una de las materias primas que entran al proceso, al producto en proceso, o al producto terminado. Esto permite hacer un seguimiento al producto evitando o

previniendo algunos inconvenientes que puedan alterar las características del producto en cada etapa del proceso.

- Vigilancia del producto: este principio es importante para la estandarización, la vida útil del producto y las condiciones que se deben tener en cuenta para la comercialización de los productos cuando se realizan a distancias alejadas de la planta de procesamiento o cuando son exportados, ya que se deben mantener las características sensoriales de los productos durante todo el trayecto hasta cuando es preparado y consumido.
- Sensación experimentada por el consumidor: se basa en el grado de aceptación o rechazo del producto por parte del consumidor, ya sea comparándolo con uno del mercado (competencia), con un producto nuevo con diferentes formulaciones o simplemente con un cambio en alguno de los componentes con el fin de mejorarlo. Se debe tener claro el propósito y el aspecto o atributo que se va a medir.

1.4.5. LOS SENTIDOS

Los sentidos son los medios con los que el ser humano percibe y detecta el mundo que lo rodea, como lo es la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído.

Los cinco sentidos se clasifican en:

- Químicos
 - ❖ Olfato
 - ❖ Gusto
- Físicos
 - ❖ Tacto
 - ❖ Vista
 - ❖ Oído

1.4.5.1. LA VISTA

La visión se realiza a través de los ojos, que se ubican en las cavidades orbitarias de la cara. Cuentan con unas células fotorreceptoras, es decir, sensibles a la luz, que al ser estimuladas por esta mandan impulsos al cerebro para que los interprete.

A través de este sentido se percibe las propiedades sensoriales externas de los productos alimenticios como lo es principalmente el color, aunque también se perciben otros atributos como la apariencia, la forma, la superficie, el tamaño, el brillo, la uniformidad y la consistencia visual (textura)

Como ya se dijo con el sentido de la vista se perciben los colores los cuales se relacionan por lo general con varios sabores, no importa que sean agradables o no, esto se debe a la experiencia que tenga cada individuo.

1.4.5.2. EL OLFATO

El olfato del ser humano es un sentido muy rudimentario en comparación con el de algunos animales. Es el sentido que, alojado en la nariz, permite detectar la presencia de sustancias gaseosas

Para estimular las células olfatorias es necesario que las sustancias sean volátiles, es decir, han de desprender vapores que puedan penetrar por las fosas nasales, y que sean solubles en agua para que se disuelvan en el moco y lleguen a las células olfatorias. Estas transmiten un impulso nervioso al bulbo olfatorio y, de este, a los centros olfatorios de la corteza cerebral, que es donde se aprecia e interpreta la sensación.

Los atributos que se perciben con el sentido del olfato son el olor y el aroma, el primer atributo tiene que ver con el producido por los alimentos por la volatilización de sustancias que se esparcen por el aire llegando hasta la nariz y el segundo consiste en la percepción de sustancias aromáticas de un alimento después de colocarlo en la boca. Al igual que el sentido de la vista las sensaciones percibidas pueden ser agradables o desagradables de acuerdo a las experiencias del individuo.

1.4.5.3. EL GUSTO

La lengua que es un órgano musculoso que además de su función gustativa, participa en la deglución articulación de las palabras. Toda su superficie a excepción de la base, está recubierta por una mucosa, en cuya cara superior se encuentran las papilas, los receptores químicos de los estímulos gustativos.

El sentido del gusto hace referencia a los sabores en los alimentos. Este atributo hace referencia a la combinación de tres propiedades: olor, aroma y gusto. Cuando un individuo o catador se encuentra resfriado no puede percibir olores ni sabores, es por esto que cuando se realice una evaluación sensorial de sabor, no sólo se debe tenerse en cuenta que la lengua del panelista este en perfectas condiciones sino además que no tenga problemas con la nariz y con la garganta.

El sabor de un producto que se va a evaluar, debe ser enmascarado, ya que este se ve influenciado por otras propiedades como el color y la textura, evitándose así que el catador se vea influenciado en sus respuestas, por estas propiedades.

Además de los cuatro sabores básicos, existen otros sabores que se denominan de acuerdo a la fuente de donde provienen clasificándose en: condimentos, frutas concentradas,

especias, sabores procesados, oleorresinas, aceites esenciales y químicos aromáticos; también a diferentes calificativos que se les asigne como: picante, caliente, frío, astringente, refrescante, seco, etc (Maecha, 1993).

1.4.5.4. EL TACTO

La piel es un tejido delgado y resistente que recubre todo el cuerpo, proporcionándole una cubierta protectora e impermeable. Es muy fina en algunos puntos, como los párpados (0,5 mm de espesor), y más gruesa en las palmas de las manos y las plantas de los pies (hasta 5 mm de espesor).

Los receptores táctiles permiten que el cerebro no sólo identifique la naturaleza de un estímulo (presión, calor...), sino que también localice el lugar exacto donde se ha producido.

Hay varios tipos de receptores táctiles: Corpúsculos táctiles: pueden ser terminaciones nerviosas libres o terminaciones nerviosas encapsuladas. Son sensibles al contacto porque los pelos, al rozar con los objetos, estimulan las terminaciones sensitivas.

- **Corpúsculos de Meissner:** sensibles al contacto, son muy abundantes en las yemas de los dedos y en la punta de la lengua. Nos permiten saber la superficie y la extensión de los cuerpos.
- **Corpúsculos de Vater-Paccini:** están en la parte más profunda de la dermis y son sensibles a las deformaciones de la piel, es decir, a las fuerzas ejercidas sobre ella.
- **Corpúsculos de Krause:** están en la superficie de la dermis y son sensibles a las bajas temperaturas, por lo que a ellos se debe la sensación de frío.

- **Corpúsculos de Ruffini:** se localizan a mayor profundidad que los corpúsculos de Krause y son sensibles a los aumentos de temperatura, por lo que se encargan de la sensación de calor.

1.4.5.5. EL OÍDO

El oído es el aparato de la audición y del equilibrio. Sus órganos se encargan de la percepción de los sonidos y del mantenimiento del equilibrio.

La audición o sensación sonora se produce a partir de una vibración. Cuando el pabellón auricular recoge las ondas sonoras, estas se reflejan en sus pliegues y penetran en el conducto auditivo externo hasta que chocan con el tímpano. Esta membrana empieza a vibrar con una determinada frecuencia e intensidad. La cadena de huesecillos del oído medio amplía este movimiento vibratorio y lo transmiten a la ventana oval, ya en el oído interno. Aquí, la energía mecánica de las ondas sonoras se transforma en energía eléctrica gracias a que las fibras del nervio auditivo estimulan el órgano de Corti, ubicado en el caracol, y transmiten la sensación auditiva al cerebro.

1.4.5.6. EL FLAVOR

El flavor de acuerdo al British Standard Institution se define como: “la combinación del sabor y el olor, puede estar influenciada por las sensaciones de dolor, calor, frío y sensaciones táctiles”.

Según Carpenter (2007), la percepción del flavor se divide en tres etapas:

- **Evaluación del olor:** aspirando el aroma del producto alimenticio antes de que penetre en la boca
- **Evaluación del flavor en la boca:** cuando el producto alimenticio está en la boca
- **Evaluación del regusto:** sensaciones percibidas una vez deglutida la muestra del producto alimenticio

1.4.6. LOS PANELISTAS

Los panelistas deben cumplir con algunos requerimientos, que son importantes para obtener excelentes resultados de acuerdo a los objetivos trazados, estos requisitos son:

- Asistir puntualmente a cada una de las sesiones de catación
- Debe tener una buena concentración y disposición, durante el desarrollo del panel
- Preferiblemente deben ser de ambos géneros (femenino y masculino)
- Los panelistas deben evitar el uso de alcohol y de alimentos con especias y el café.
- Los panelistas en lo preferible deben ser no fumadores, y si lo son se recomienda que no hayan fumado por lo menos una hora antes del desarrollo de la prueba.
- No deben estar fatigados y/o cansados.
- No deben estar involucrados en el desarrollo del producto en estudio
- No se recomienda realizar las pruebas después de haber consumido alguna comida abundante o por el contrario sin haber probado bocado desde varias horas.

1.4.6.1. SELECCIÓN DE PANELISTAS

Para la selección de los catadores, se tiene en cuenta algunas características que son fundamentales como: la habilidad, la disponibilidad, el interés y el desempeño.

- **Habilidad:** esta cualidad en un panelista es importante para poder diferenciar y reconocer en una o varias muestras, intensidad de sabores, olores, texturas, entre otros.
- **Disponibilidad:** es necesario que las pruebas sean realizadas por todos los panelistas en el mismo momento y que le dediquen el tiempo necesario para cada prueba, que no tenga afanes por realizar otras actividades.
- **Interés:** es importante que cada panelista demuestre interés en las pruebas que realizan, con el fin de obtener resultados confiables, para esto es necesario que el líder del panel motive a los catadores para que ellos tengan un compromiso con la labor que están desarrollando.
- **Desempeño:** esta característica es de vital importancia, ya que si en los resultados de las pruebas se encuentra que alguno de los panelistas, exagera al medir un atributo o por el contrario no lo detecta, es necesario sacarlo del grupo o para el último caso, para que vuelva a adquirir la capacidad que tenía, mediante la alternación de periodos de descanso y periodos de pruebas intensivas, presentándoles nuevas muestras que permitan medir el atributo en cuestión, si no se consigue el objetivo se toma la decisión de dar de baja al panelista del grupo

1.4.6.2. ENTRENAMIENTO DE LOS PANELISTAS

Los panelistas o catadores deben tener un entrenamiento adecuado para responder de una manera adecuada cuando se le solicita su opinión sobre algún alimento en estudio.

El panelista que va a realizar alguna prueba sensorial, debe estar descansado, dispuesto y con la mente despejada.

Los panelistas se eligen de un grupo grande, los cuales se van clasificando de acuerdo a las habilidades para diferenciar muestras, es importante que el panelista que ha sido seleccionado, tenga una sensibilidad tal que, al evaluar varias veces una muestra, los resultados obtenidos sean siempre los mismos.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Tipo y Diseño de Investigación

2.1.1 Tipo de investigación

➤ Aplicativa

Por qué se empleó el conocimiento de las carnes, formulaciones, insumos, conservantes para aplicarlos en un producto nuevo como es la formulación del derivado cárnico tipo chorizo parrillero.

➤ Explicativa

Por qué se explicó el fenómeno, (por qué, en qué condiciones ocurrió.), llegar al conocimiento de las causas, y establecer relaciones causa efecto.

2.1.2 Diseño de Investigación

➤ Experimental

Se evaluó variables como la proporción de carne de cuy y de conejo en la formulación del chorizo parrillero.

2.2 Población y Muestra

2.2.1 Población

Las carnes de cuy provienen de la Granja Súper cuy miembro de la Asociación Nacional de productores de cuyes de la Región Lambayeque, ubicada en Calle Ayllu N° 180 distrito de la Victoria. Así mismo la carne de conejo será proveniente del Centro de Investigación, Producción de animales menores “HELIN”, ubicado en Calle Humbolt # 581- P.J. San Antonio – Chiclayo.

2.2.2 Muestra

Cuyes (6 unidades) híbridos con 54 días y un peso promedio de carne de 743.33g. y conejos (3 unidades) con 56 días de la raza mariposa con un peso promedio de 1128.33 g. (Anexo 4 y 5).

2.3 Hipótesis

Hipótesis alternativa (H_i):

H_i: Empleando proporciones adecuadas de carne de cuy (*Cavia porcellus*) (75%, 50% y 25%) y conejo (*Oryctolagus cuniculus*) (25%, 50% y 75%) si es posible obtener el derivado cárnico tipo chorizo parrillero con apropiadas características sensoriales.

Hipótesis nula (H₀):

H₀: Empleando proporciones adecuadas de carne de cuy (*Cavia porcellus*) (75%, 50% y 25%) y conejo (*Oryctolagus cuniculus*) (25%, 50% y 75%) no es posible obtener el derivado cárnico tipo chorizo parrillero con apropiadas características sensoriales.

2.4 Variables – Operacionalización

Variable Independiente : La proporción de carne de cuy y conejo

Variable Dependiente : Las características sensoriales

Operacionalización:

Tabla 9

Descripción de niveles, unidades e instrumentos de medición de variables

Variables	Dimensión	Indicador	Instrumentos
Independiente:			
La proporción de carne de cuy y conejo	Proporción Cuy/Conejo 75/25 % 50/50 % 25/75 %	Porcentaje en peso (%)	Balanza analítica
Dependiente:			
Las características sensoriales.	Color Sabor Olor Textura Apariencia	Test de evaluación sensorial	Test de perfil de aceptabilidad

Nota. Elaboración propia (2019)

2.5 Métodos y Técnicas de Investigación

2.5.1 Métodos de Investigación

Método deductivo

El desarrollo del proyecto de tesis siguió el método deductivo porque partió de lo general a lo particular, es decir consta de la revisión de experiencias científicas para considerarlas como parte de los parámetros técnicos del proceso de elaboración del derivado cárnico tipo chorizo parrillero a base de carne de cuy (*Cavia porcellus*) y de conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

2.5.2 Técnicas de Investigación

Experimentación: Se utilizó la técnica de experimentación en el proceso de transformación de las carnes de cuy (*Cavia porcellus*) y conejo (*Oryctolagus cuniculus*) para obtener el derivado cárnico tipo chorizo parrillero, y realizar los respectivos análisis.

Test: Se utilizó el test de perfil de aceptabilidad para medir el grado de aceptación en la evaluación sensorial del derivado cárnico tipo chorizo parrillero.

La metodología que se adoptó para la fase experimental, son técnicas oficiales aceptadas y publicadas por la Asociación de los Químicos Analíticos Oficiales (AOAC Internacional), en la Tabla 7, se menciona las variables que se sometieron a examen y que método se usó para su tratamiento.

Tabla 10

Técnicas Aplicables para la Fase Experimental

VARIABLE	TÉCNICA
Humedad (%H) y Materia Seca (%MS)	Método 926.08 AOAC Internacional.
Cenizas (%C)	Método 923.03 AOAC Internacional
Grasa Bruta (%GB)	Método 920.39 AOAC Internacional
Nitrógeno (%N) y Proteína Bruta (%PB)	Método 988.05 AOAC Internacional
Determinación de <i>Salmonella</i>	ICMSF 2006
Determinación de <i>Escherichia coli</i>	ICMSF 2006
Numeración de microorganismos aerobio viables	ICMSF 2006
Numeración de <i>Staphylococcus aureus</i>	ICMSF 2006

Nota. Elaboración propia (2019)

2.5.3 Formulación de carnes para la obtención de chorizo tipo ingles a base cuy y conejo

A continuación, especificaremos las cantidades a utilizar:

Tabla 11

Proporciones de cuy y conejo para la elaboración de chorizo parrillero

Formulación	Materia Prima (Carne)	
	Cuy %	Conejo%
1	75	25
2	50	50
3	25	75

Nota. Elaboración propia (2019)

2.5.4 Proceso de obtención del chorizo parrillero

Se presentan el diagrama de flujo para obtención del chorizo parrillero a base de carne de conejo y cuy, se detalla a continuación:

2.5.4.1 Recepción de materia prima

Se empleó carnes con un peso promedio de cuy y conejo deshuesado de 743.33 g. y 1128.33 g. respectivamente. En un molde de aproximadamente 2,5 Kg caben 5 carne deshuesada.

2.5.4.2 Lavado

Se realizó para eliminar los restos de pelos y sangre que puedan quedar en el cuerpo del animal.

2.5.4.3 Curado /condimentado

El curado, la carne estuvo sumergida en salmuera, y la piel debe estar en la parte superior para que no se reseque la carne.

Se hizo hervir los condimentos para extraerles aroma y sabor y condimentar la carne junto con la sal de cura, sal y azúcar. La cura líquida fría se utilizó para sumergir las carnes.

2.5.4.4 Refrigeración

Posteriormente se cubrió con papel poligras para guardarlas por 1 a 3 días a una temperatura de 3°C de aproximadamente.

2.5.4.5 Recortar

Se recortó de la carne para que se ajuste a las dimensiones del molde-prensa.

2.5.4.6 Enmoldado /prensado

Pasados los días las carnes se escurren y se colocan en el molde – prensa, cuidando de que la piel se ubique hacia abajo para que cuando en el desmoldado se invierta se perfile la forma, debido a que el colágeno de la piel con el calor del proceso se funde y tome la forma del molde.

2.5.4.7 Escaldado

El molde- prensa es sumergió en agua caliente (70°C), por un tiempo aproximado de 1hr/kg de peso. El agua debe de cubrir el molde. Lo que en realidad determino el tiempo final es cuando la temperatura llega a 70 °C.

2.5.4.8 Enfriado

Se enfrió inmediatamente terminada la cocción. Así evito el incremento de la carga microbiana y salir del rango de temperaturas peligrosas (5 a 65 °C). Se introduce la manguera a la olla y el agua fluye, renovándose así constantemente el agua fría. Cuando la temperatura llego a 18 °C, se retiró el molde del agua.

2.5.4.9 Refrigerado

Posteriormente se refrigero a una temperatura de 3 °C, hasta el día Siguierte (24 horas). No abrir el molde prensa cuando aún está caliente.

2.5.4.10 Desmoldado

Una vez frío el producto se procederá a desmoldar para obtener el chorizo parrillero.

2.5.4.11 Producto final

El producto se puede presentar entero o recortado en láminas delgadas (lonchas) envasado al vacío.

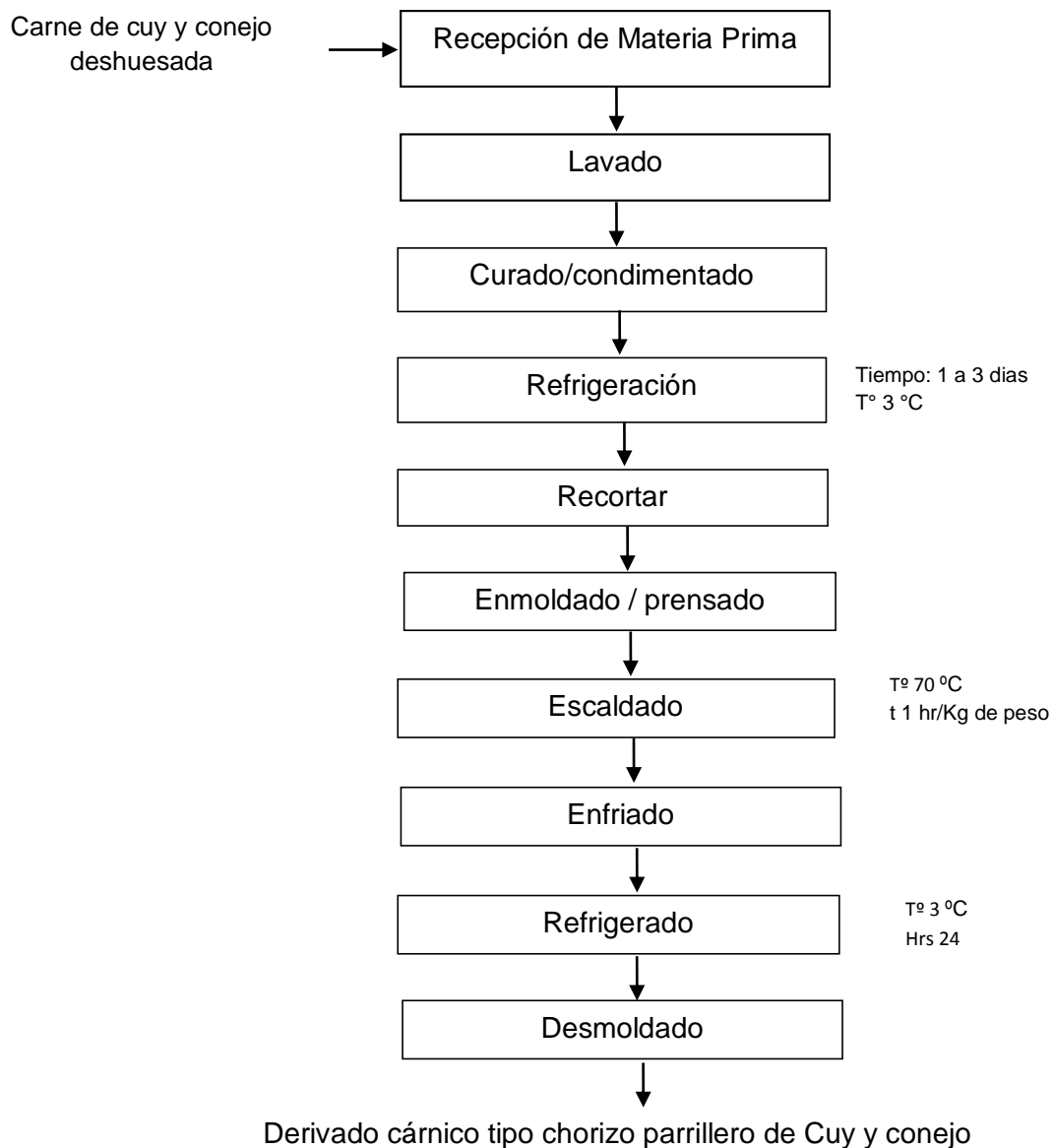


Figura 8: Diagrama de flujo para la elaboración del derivado cárnico tipo chorizo parrillero a base de carne de cuy conejo, elaboración propia (2019)

2.6 Descripción de los Instrumentos utilizados

Los materiales, equipos, y reactivos necesarios para la aplicación de los métodos mencionados en el acápite anterior (Tabla 7), se detallan a continuación.

2.6.1 Determinación gravimétrica de la sustancia seca

Principio

Se entiende por sustancia seca de un alimento la suma de todos los componentes no volátiles del mismo. Se incluyen aquí fundamentalmente lípidos, carbohidratos, proteínas y minerales, entre otros. La sustancia seca se determina generalmente por secado de la muestra y pesada residuo o por medida de la refracción o de la densidad. La diferencia de la densidad. La diferencia entre el contenido sustancia seca y el 100% se denomina, no muy correctamente, contenido en agua. La determinación de la pérdida de humedad por medio de la elevación de la temperatura, eventualmente con utilización complementaria de vacío, es el método más antiguo para obtener el contenido en sustancia seca o el contenido en agua de un alimento. No obstante, antes de utilizar este procedimiento debe estimarse las posibilidades de error y tener en cuenta los casos en que se puede aplicar. Por ejemplo, las sustancias volátiles como el ácido carbónico, los alcoholes, los aceites etéreos conducen a valores de contenido en agua más elevados. Además, el agua se forma también a través de reacciones químicas (por ejemplo: las reacciones de Maillard), que se denominará a la vez y que conducirá a un contenido acuoso mayor. Este método sólo será aplicable por tanto en el caso de alimentos que no sufran ninguna transformación durante el secado térmico. Por ellos, es más exacto hablar de “residuo seco” (Chero, 2010).

Procedimiento

La muestra se seca directamente, en una desecadora normalmente a 103 °C de temperatura (Si se utiliza vacío basta con unos 70°C) hasta un peso constante, calculándose el residuo por diferencia de pesos.

Aparatos y materiales

- Estufa desecadora (Con vacío)
- Balanza Analítica.
- Capsulas de vidrio, porcelana ó aluminio de 60 – 80 mm de diámetro.

Secado Directo

La desecación variará dependiendo del tipo de material y tamaño de los fragmentos (3 – 6 horas), aunque en cualquier caso debe continuarse hasta pesada constante. Por lo general, dependiendo de la pérdida de peso esperada (o del contenido en agua). Y de la homogeneidad del material, se pesan exactamente 1 -10 g de muestra en vidrio de pesada y se secan durante 3 horas a la estufa a 103 °C.

Pesada a Vacío (Desecación a vacío)

Los alimentos ricos en azúcares y grasas para evitar reacciones secundarias causadas por el calentamiento por encima de 100 °C, se secan a presión reducida y a Temperaturas más bajas (Normalmente inferiores a 70 °C) en una estufa a la que se aplica vacío. Para que la muestra no se compacte se mezcla con arena de mar.

Cálculos

El contenido de sustancia seca (SS) expresada como porcentaje se calcula de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$SS\% = \frac{m_3 - m_1 * 100}{m_2 - m_1}$$

Dónde:

m₁ = Peso de Vacío de la Capsula.

m₂ = Peso de la cápsula más muestra antes del secado.

m₃ = Peso de la cápsula más muestra después del secado.

m₂ - m₁ = Peso de la muestra.

El contenido de Agua (A), expresado como porcentaje se calcula de la siguiente manera:

$$A\% = 100 - SS\%$$

2.6.2 Determinación del residuo de incineración por incineración directa (contenido de cenizas).

Principio

El concepto de residuo de incineración o de cenizas se refiere al residuo que queda tras la combustión (Incineración). Completa de los componentes orgánicos de un alimento en las condiciones determinadas. Una vez que se eliminan otras posibles impurezas partículas de

carbono procedentes de una combustión incompleta, este residuo corresponde con el nombre de minerales de alimento.

La determinación de cenizas proporciona un índice que se utiliza junto con otros para caracterizar y evaluar la calidad del alimento en cuestión. Así, por ejemplo, permite distinguir entre otros, los distintos tipos de harina de cereales, según su contenido en cenizas (Chero, 2010).

Procedimientos.

Se calcina o incinera la muestra (en caso necesario tras su desecación) a 550 °C en la mufla y se calcula el residuo de incineración por diferencia de peso.

Aparatos y materiales

- Horno mufla.
- Evaporador de superficie (lámpara infrarroja).
- Crisol de platino o cuarzo.
- Varilla de Vidrio.
- Papel filtro libre de cenizas.

Reactivos

Disolución de Peróxido de Hidrógeno al 30%.

Determinación

Se calcina el crisol vacío y limpio en el mechero bunsen, se enfría al aire, se coloca en un desecador y finalmente se pesa.

La pesada de la muestra se realiza de acuerdo con la cantidad de ceniza esperada: Esta deberá ser al menos de 0.5 g. Las muestras sólidas se utilizan directamente, pero las muestras líquidas y pastosas deben secarse antes en el evaporador de superficie. Debe tenerse cuidado de que la formación de gas o de vapor de agua no arrastre ninguna partícula del crisol. Para disgregar las costras se emplea una varilla de vidrio, que se limpiará a continuación de las posibles partículas que hayan quedado adheridas con trocitos de papel de filtro libre de cenizas. Estos trocitos de papel se añaden al crisol y se incineran junto con la muestra.

La muestra desecada se calienta moviendo el crisol cuidadosamente sobre la llama opaca del mechero bunsen hasta que ya no se produzca hinchamiento. A continuación, se coloca el crisol en el horno mufla a 550 °C y se incinera durante 1-3 horas hasta pesada constante, es decir hasta que la ceniza aparezca blanca.

Cálculos

El porcentaje de residuo de incineración (C) expresado en porcentaje se calcula de la siguiente manera:

$$C\% = \frac{m_2 - m_1}{P} * 100$$

Dónde:

m₁ = masa en gramos del Crisol.

m₂ = masa en gramos del Crisol con la muestra tras la incineración.

P = Peso de la muestra en gramos.

2.6.3 Determinación de grasa por el método de soxhlet

Principio

La determinación cuantitativa del contenido graso de un alimento se realiza por lo general por extracción con un disolvente lipófilo. La grasa libre se determina por extracción directa, mientras que la denominada grasa total incluye tanto la “grasa libre” como la ligada y las sustancias acompañantes solubles en disolventes orgánicos debido al tratamiento ácido empleado en los alimentos, salvo algunas excepciones, es el método de extracción por tratamiento ácido o Weibullstoldt. Para la determinación cuantitativa del contenido graso de leche y productos lácteos existen normativas especiales, porque en este tipo de productos la grasa se encuentra rodeada por una cubierta proteica.

El denominado contenido en grasa libre se determina por extracción directa con éter dietílico o éter de petróleo. Este método no es igualmente apropiado para todos los grupos alimentos, porque existen casos en los que no se pueden determinar la cantidad de los lípidos totales. Los lípidos se encuentran con frecuencia rodeados por carbohidratos o proteínas y solo y solo se recogen en parte por extracción si no habido tratamiento previo. Acerca de la determinación de los lípidos totales.

Tiene una importancia Esencial el que la muestra sea anhidra (es decir estar seca), porque el éter dietílico se disuelve parcialmente en agua, que a su vez extraerá azúcar, entre otros compuestos, durante la extracción de la grasa.

La muestra Anhidra se extrae con éter dietílico y con éter de petróleo y después se determina gravimétricamente el extracto seco del que se habrá eliminado los disolventes.

Procedimiento

Se procede a realizar la determinación de grasas presentes en las muestras con la utilización de los siguientes aparatos y materiales, de acuerdo al método de determinación y a los cálculos establecidos (Chero, 2010).

Aparatos y materiales

- Baño de agua (Hasta punto de ebullición).
- Dispositivo de extracción de Soxhlet con matraz redondo de fondo plano de 250 ml. y refrigerante da reflujo.
- Cartucho de extracción.
- Perlas de vidrio.

Reactivos

- Éter dietílico: Intervalo de ebullición 34 – 35 °C.
- Éter de Petróleo: Intervalo de ebullición de 40 – 60 °C.
- Sulfato Sódico Anhidro.

Determinación

Se pesan unos 5 a 10 g. de muestra homogenizada con una precisión de +/- 1 mg. Y en su desecada, en un cartucho de extracción libre de grasa y se coloca éste, tras ser cerrado con guata, en la pieza media del dispositivo de extracción de Soxhlet. El matraz redondo de fondo plano secado a 103 °C, exactamente pesado, provisto de las perlas de vidrio se llena con una cantidad de disolvente y se acopla al dispositivo. Durante la extracción, que tiene lugar a baño maría y dura 4 – 6 horas, debe vaciarse regularmente el espacio de extracción, es decir la pieza media del dispositivo a través del conducto ascendente.

Cálculos

El porcentaje de grasa (**G**) se calcula de acuerdo con la siguiente igualdad:

$$G\% = \frac{m_2 - m_1}{M} * 100$$

Dónde:

m₁ = masa en gramos del matraz redondo de fondo plano vacío

m₂ = masa en gramos del matraz redondo de fondo plano vacío, tras el secado.

M = Peso de la muestra en gramos.

2.6.4 Determinación de nitrógeno y proteína total (método micro Kjeldahl)

Procedimiento

Pesar 0.3 g de muestra, luego agregar 0.5 g de catalizador de oxidación, para acelerar la reacción, agregar 2.5 ml. De H_2SO_4 concentrado y colocar el balón en la cocina de digestión, esta termina cuando el contenido del balón es completamente cristalino o verde clarito.

Colocar la muestra digerida en el aparato de destilación, agregar 7 a 10 ml de NaOH e inmediatamente conectar el vapor para que se produzca la destilación. Conectar el refrigerante y recibir el destilado en un erlenmeyer conteniendo 15 ml. De solución indicadora. La destilación termina cuando ya no pasa más amoníaco y hay viraje del indicador, luego se procede a la titulación con HCl 0.02 N. Anotar el gasto (Chero, 2010).

Reactivos y equipos de laboratorio

- H_2SO_4 concentrado.
- NaOH.
- Ácido bórico H_3BO_3 , indicador de pH.
- Sulfato de potasio K_2SO_4
- Sulfato de Cobre $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.
- HCl al 0.02 N.
- Solución Indicadora (Rojo de Metileno + ácido Bórico).
- Equipo de Digestión y destilación (micro kjeldahl).

- Balones de Destilación.
- Erlenmeyer.
- Buretas.
- Papel tratado con fenolftaleína.

Cálculos

Para la obtención del porcentaje de nitrógeno y el porcentaje de proteínas correspondiente se realizan los siguientes cálculos:

$$\%Nitrog. = \frac{ml. de HCl gastado * N * mili equivalente del nitrogeno * 100}{Peso de la muestra en gramos}$$

Dónde:

N: Normalidad del ácido.

Para obtener la cantidad de proteína bruta se multiplica por el factor según el tipo de alimento.

$$\% Proteína = \% Nitrogeno * Factor$$

Dónde: Factor es de 5.7

2.6.5 Análisis microbiológicos

Se realizaron al mejor tratamiento siguiendo los métodos de análisis recomendados por la ICMSF (2006). Se realizaron análisis como Numeración de microorganismos mesófilos aerobios viables, recuento de mohos y levaduras, determinación de *Escherichia coli*, y determinación de *Salmonella*.

2.6.6 Análisis Sensorial:

Se realizará por medio del “Test Perfil de Características” recomendado por Anzaldua, (1994). (Anexo 2).

2.7 Análisis estadístico e interpretación de los datos

El software a utilizar para al análisis de datos recopilados será SPSS versión 23, y el programa Excel.

III. RESULTADOS y DISCUSIONES

3.1 Caracterización de las materias primas

En tabla 9 se muestran los resultados del análisis químico proximal de las carnes de cuy y de conejo, las mismas que son el resultado de tres repeticiones y donde se puede observar que el componente que más destaca es su contenido proteico 17.4 % y 20.9% para cuy y conejo respectivamente.

Tabla 12

Composición química proximal de las carnes de cuy y conejo en 100g. de porción comestible

VARIABLE	Cuy	Conejo
Humedad (%)	73.8	72.8
Proteína Bruta (%)	17.4	20.9
Grasa Bruta (%)	6.4	4.9
Cenizas (%)	2.4	1.4

Nota. Elaboración propia (2019)

También podemos comprobar que los resultados obtenidos del análisis químico proximal de la carne de cuy son similares a los reportados por Cabrera (2005) y de igual forma para conejo reportado por Solis (2006).

En el anexo 4 y 5 se detallan las características de las materias primas como genética, edad y peso promedio entre otras.

3.2 Evaluación de los tratamientos y obtención del derivado cárnico tipo chorizo parrillero

3.2.1 Evaluación de los tratamientos

De todas las formulaciones propuestas en la tabla 8 se buscó aquella que permitiera obtener un derivado cárnico tipo chorizo parrillero a base de carne deshuesada de cuy y conejo que permitiera buena aceptación sensorial por los consumidores por lo que se sometió a una evaluación organoléptica, resultados que fueron analizados estadísticamente y que se muestra a continuación:

Tabla 13

Calificación del Color según Tipo de Formulación

Puntuación	Formulación					
	Formulación 1		Formulación 2		Formulación 3	
	n	%	n	%	n	%
2	8	15.7	11	21.6	12	23.5
3	28	54.9	21	41.2	19	37.3
4	15	29.4	17	33.3	18	35.3
5	0	0	2	3.9	2	3.9
Total	51	100	51	100	51	100

Nota.: Elaboración propia (2019)

En cuanto a la calificación del color de las formulaciones, las tres tienen distribuciones similares. La mayor proporción de personas los calificaron con una puntuación de 3 y muy pocos con calificación de 5.

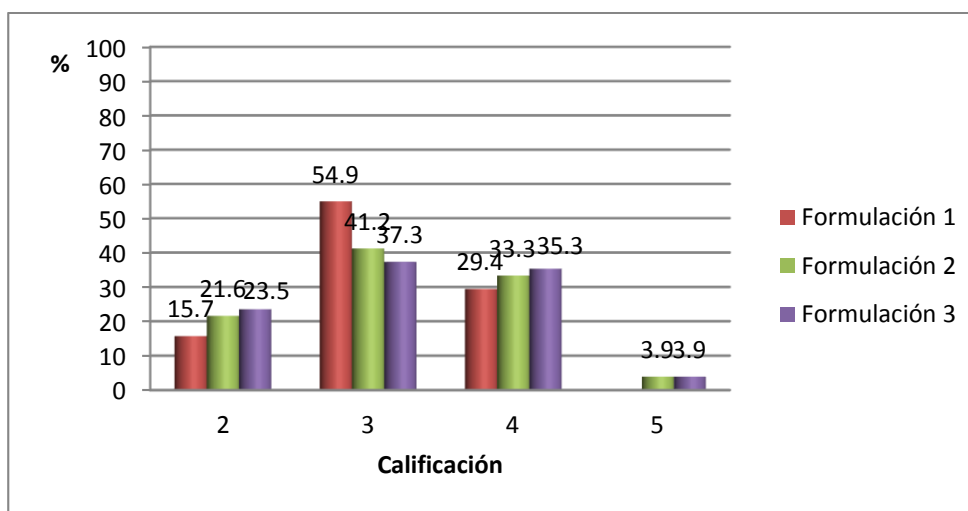


Figura 9 Calificación del color según tipo de formulación, elaboración propia (2019)

Tabla 14

Calificación del Sabor según Tipo de Formulación

Puntuación	Formulación					
	Formulación 1		Formulación 2		Formulación 3	
	n	%	n	%	n	%
1	0	0.0	1	2.0	0	0.0
2	17	33.3	6	11.8	11	21.6
3	27	52.9	20	39.2	18	35.3
4	7	13.7	23	45.1	16	31.4
5	0	0.0	1	2.0	6	11.8
Total	51	100	51	100	51	100

Nota. Elaboración propia (2019)

La mayor proporción de personas calificaron el sabor de la formulación 1 con una puntuación igual a 3 (52.9%); en la formulación 2, la mayor proporción (45.1%) calificó su sabor con puntuación igual a 4; y para la formulación 3, la mayor proporción de personas la calificó con 3 y el 11.8% calificó su sabor con una puntuación igual a 5.

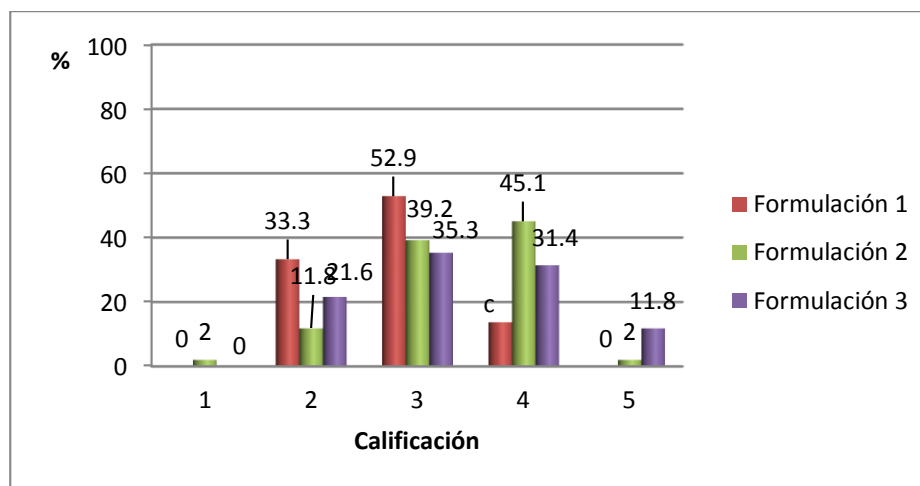


Figura 10 Calificación del sabor según tipo de formulación

Tabla 15

Calificación del Olor según Tipo de Formulación

Puntuación	Formulación					
	Formulación 1		Formulación 2		Formulación 3	
	N	%	n	%	n	%
2	12	23.5	6	11.8	6	11.8
3	30	58.8	23	45.1	30	58.8
4	9	17.6	20	39.2	10	19.6
5	0	0.0	2	3.9	5	9.8
Total	51	100	51	100	51	100

Nota. Elaboración propia (2019)

La mayor proporción de personas calificaron el olor de la formulación 1, 2 y 3 con una puntuación igual a 3.

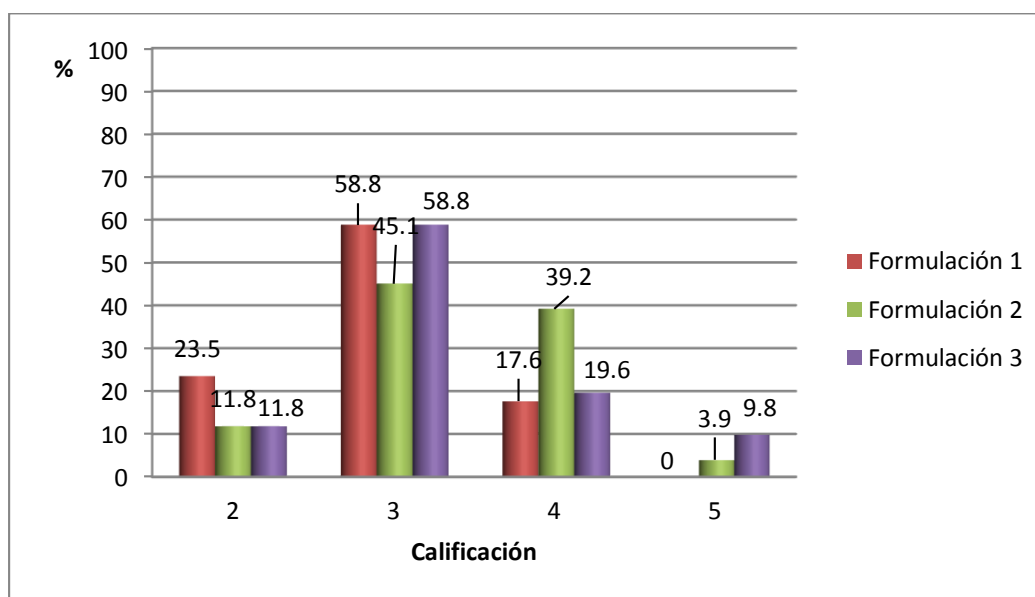


Figura 11 Calificación del olor según tipo de formulación

Tabla 16

Calificación de la Textura según Tipo de Formulación

Puntuación	Formulación					
	Formulación 1		Formulación 2		Formulación 3	
	N	%	n	%	n	%
1	0	0.0	1	2.0	1	2.0
2	9	17.6	4	7.8	1	2.0
3	30	58.8	17	33.3	19	37.3
4	12	23.5	25	49.0	26	51.0
5	0	0.0	4	7.8	4	7.8
Total	51	100	51	100	51	100

Nota. Elaboración propia (2019)

El 58.8% de las personas calificaron la textura de la formulación 1 con una puntuación igual a 3. El 49% calificaron la textura de la formulación 2 y 3 con una puntuación igual a 4.

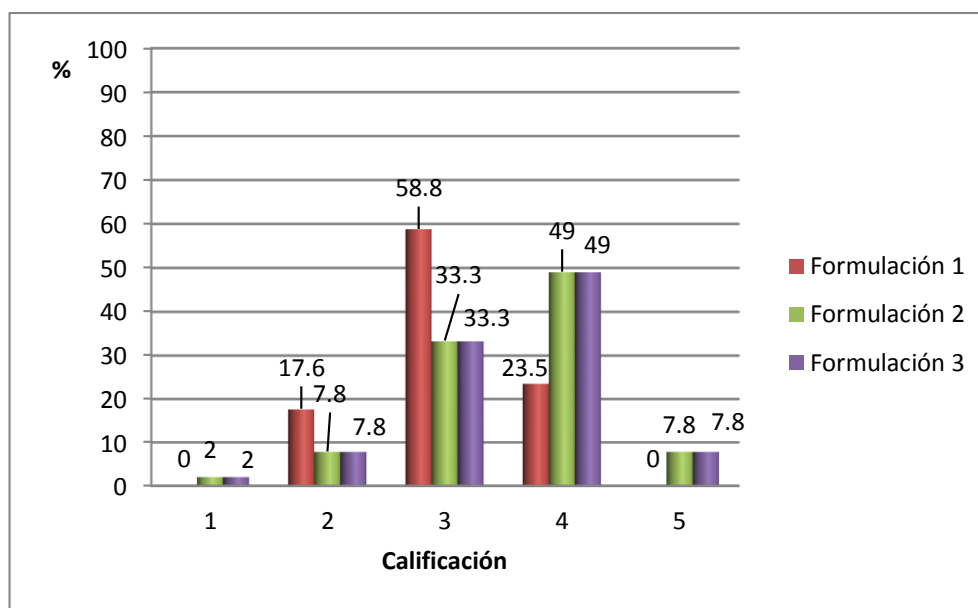


Figura 12 Calificación de la textura según tipo de formulación

Tabla 17

Calificación de la Apariencia según Tipo de Formulación

Puntuación	Formulación					
	Formulación 1		Formulación 2		Formulación 3	
	N	%	N	%	n	%
2	7	13.7	7	13.7	9	17.6
3	26	51.0	24	47.1	17	33.3
4	17	33.3	17	33.3	16	31.4
5	1	2.0	3	5.9	9	17.6
Total	51	100	51	100	51	100

Nota. Elaboración propia (2019)

El 51% de las personas calificaron la apariencia de la mezcla formulación 1 con una puntuación igual a 3. La formulación 2 y 3 fueron calificadas con la misma puntuación por el 47.1% y 33.3% de las personas respectivamente.

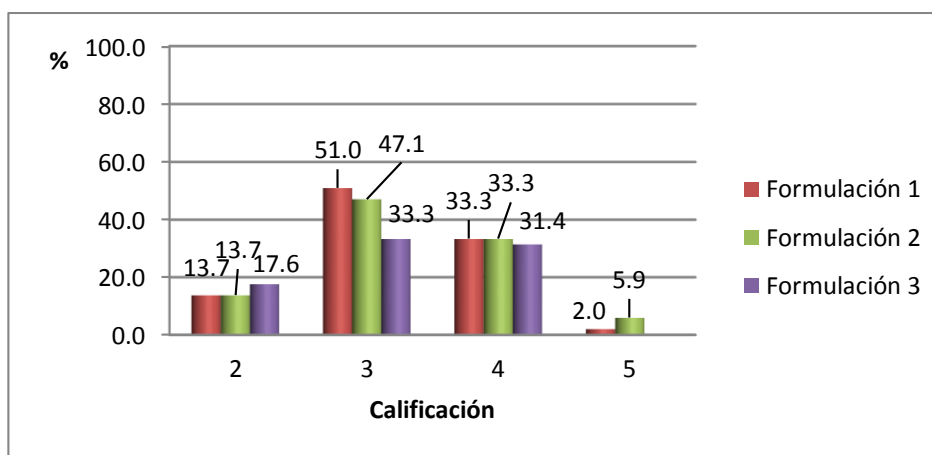


Figura 13 Calificación de la apariencia según tipo de formulación

Tabla 18

Comparación de las medidas descriptivas de las puntuaciones de las formulaciones según parámetro sensorial

Parámetro Sensorial	Formulación 1		Formulación 2		Formulación 3	
	Promedio	Desviación Estándar	Promedio	Desviación Estándar	Promedio	Desviación Estándar
Color	3.14	0.664	3.20	0.825	3.20	0.849
Sabor	2.80	0.664	3.33	0.792	3.33	0.952
Olor	2.94	0.645	3.35	0.744	3.27	0.802
Textura	3.06	0.645	3.53	0.833	3.61	0.750
Apariencia	3.24	0.710	3.31	0.787	3.49	0.987g

Nota. Elaboración propia (2019)

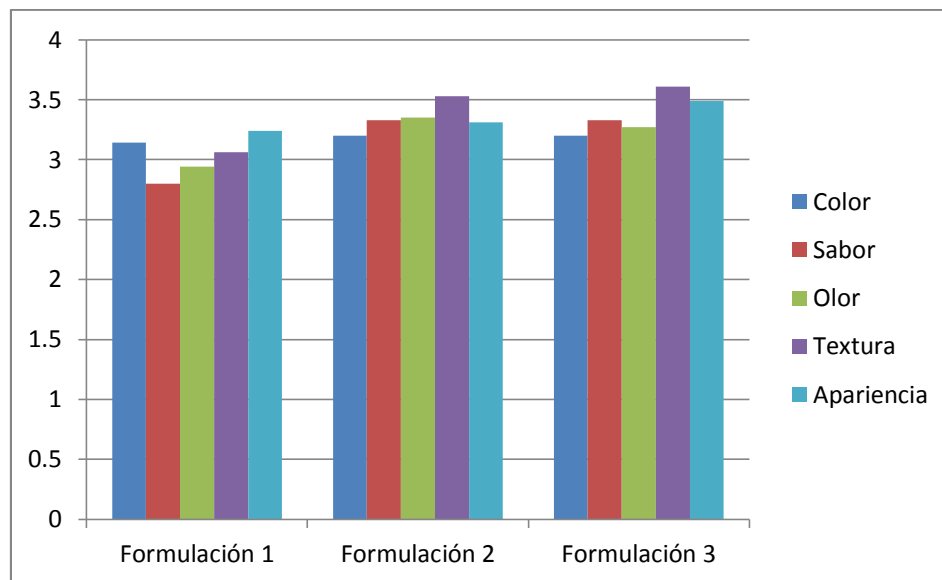


Figura 14 Comparación de las puntuaciones medias de las formulaciones

Tabla 19

Análisis de Varianza para comparación de las puntuaciones de los parámetros sensoriales según formulación

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
color	Inter-grupos	118	2	059	096	909
	Intra- grupos	92.118	150	614		
	total	92.235	152			
Sabor	Inter-grupos	9.529	2	4.765	7.241	001
	Intra- grupos	98.706	150	658		
	total	108.235	152			
Olor	Inter-grupos	4.876	2	2.438	4.536	012
	Intra- grupos	80.627	150	538		
	total	85.503	152			
Textura	Inter-grupos	8.993	2	4.497	8.060	000
	Intra- grupos	83.686	150	558		
	total	92.680	152			
Apariencia	Inter-grupos	1.739	2	869	1.243	291
	Intra- grupos	104.902	150	699		
	total	106.641	152			

Nota. Elaboración propia (2019)

La presente tabla muestra los análisis de varianzas que comparan las puntuaciones con las cuales se calificaron los parámetros sensoriales según tipo de formulación.

Se encontró diferencias significativas en el sabor, olor y textura de las formulaciones ($p < 0.05$).

Tabla 20

Prueba de tukey para determinar la diferencia entre las puntuaciones sobre el sabor según tipo de formulación

(I)Muestra	(J) Muestra	Diferencia de medias (I–J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95 %	
					Límite inferior	Límite superior
1	2	-529*	161	003	-91	-15
	3	-529*	161	003	-91	-15
2	1	529*	161	003	15	91
	3	000	161	1.000	38	38
3	1	529*	161	003	15	91
	2	000	161	1.000	38	38

*La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05

Variable dependiente: sabor - HSD de Tukey

Nota. Elaboración propia (2019)

Dado que se encontró diferencia significativa entre las puntuaciones sobre el sabor de las formulaciones se realizó la prueba de Tukey para determinar entre que formulaciones se daba esta diferencia.

Según la prueba de Tukey existe diferencia significativa entre las puntuaciones, sobre el sabor, entre la formulación 1 con las formulaciones 2 y 3 ($p < 0.05$). Es decir, para las

personas el sabor de la formulación 1 se diferencia del sabor de la formulación 2 y de la mezcla 3.

No se encontró diferencia significativa entre las formulaciones 2 y 3 ($p > 0.05$); es decir el sabor de la formulación 2 y la formulación 3, para las personas, son iguales.

Tabla 21

Prueba de tukey para determinar la diferencia entre las puntuaciones sobre el olor según tipo de formulación

(I)Muestra	(J) Muestra	Diferencia de medias (I –J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95 %	
					Límite inferior	Límite superior
1	2	-412*	145	014	-76	-07
	3	-333	145	059	-68	01
2	1	412*	145	014	07	76
	3	078	145	852	-27	42
3	1	333	145	059	-01	68
	2	078	145	852	-42	27

*La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05
Variable dependiente: Olor - HSD de Tukey

Nota. Elaboración propia (2019)

También se encontró diferencia significativa entre las puntuaciones sobre el olor de las formulaciones.

Al aplicar la prueba de Tukey se encontró la existencia de diferencia significativa sólo entre la formulación 1 y la formulación 2 ($p < 0.05$). En otras palabras, el olor entre la formulación 1 y la formulación 2 son diferentes.

Tabla 22

Prueba de Tukey para determinar la diferencia entre las puntuaciones sobre la textura según tipo de formulación

(I)Muestra	(J) Muestra	Diferencia de medias (I –J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95 %	
					Límite inferior	Límite superior
1	2	-471*	148	005	-82	-12
	3	-549*	148	001	-90	-20
2	1	471*	148	005	12	82
	3	-078	148	857	-43	27
3	1	579*	148	001	20	90
	2	078	148	857	-27	43

*La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05

Variable dependiente: Textura - HSD de Tukey

Nota. Elaboración propia (2019)

Al aplicar el ANOVA (Ver tabla 4.8) se encontró diferencia significativa entre las puntuaciones sobre la Textura.

Al aplicar la prueba de Tukey se encontró la existencia de diferencia significativa entre la formulación 1 con la formulación 2 y 3 ($p < 0.05$); es decir, en opinión de las personas la textura de la formulación 1 se diferencia de las texturas de la formulación 2 y 3.

No se encontró diferencia significativa entre la textura de las formulaciones 2 y la formulación 3.

De los resultados obtenidos se puede decir que los mejores tratamientos son las formulaciones 2 y 3 no existiendo diferencias significativas entre sus atributos, pero se creyó conveniente dar como ganadora a la formulación 2 compuesta por 50% de carne de cuy y 50% de carne de conejo, debido que presenta menor costo de producción.

3.2.2 Obtención del derivado cárnico tipo chorizo parrillero

En la figura 5 se muestran las operaciones y parámetros tecnológicos para la obtención del derivado cárnico tipo chorizo parrillero a base de carne de cuy y conejo.

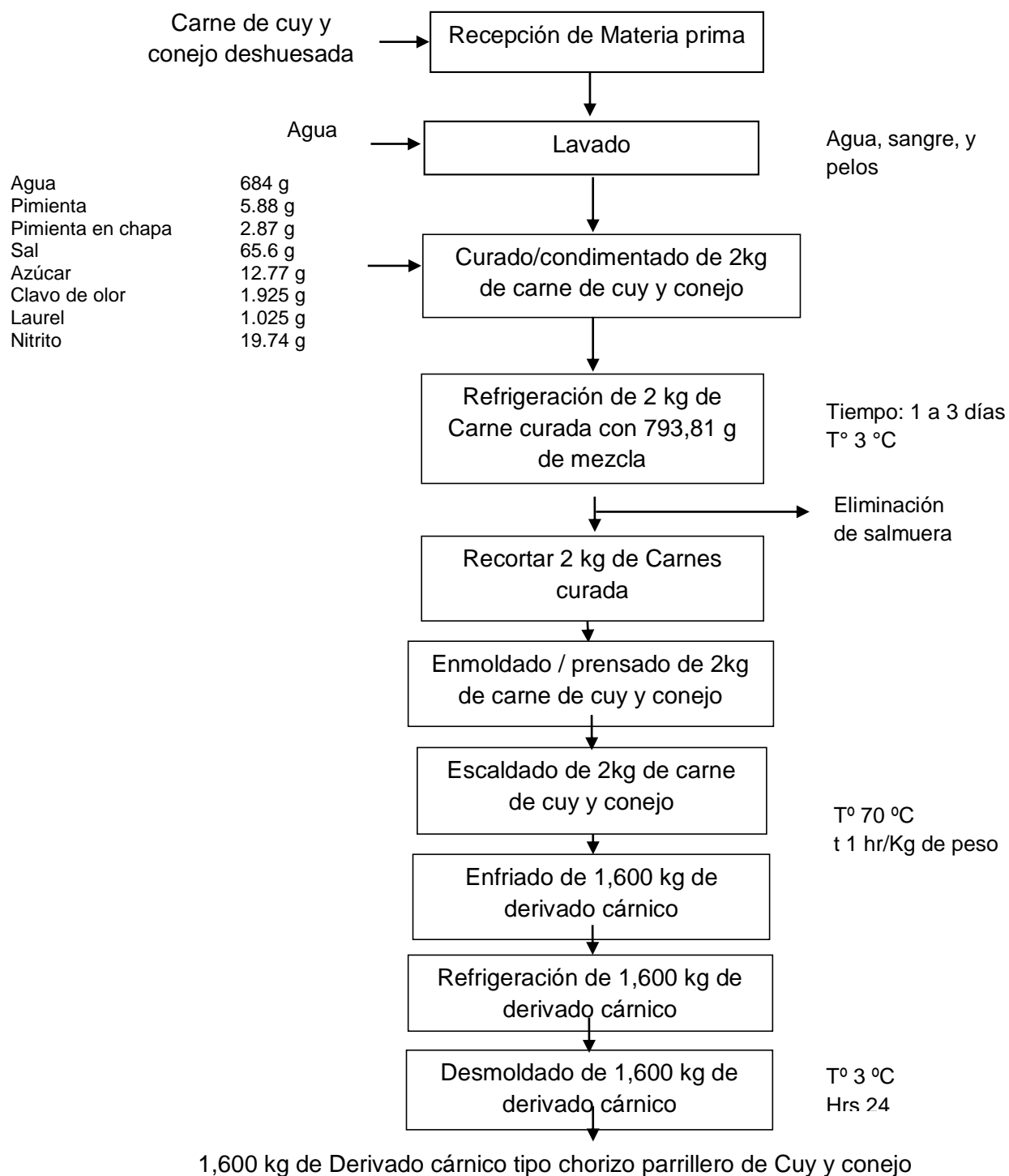


Figura 15 Diagrama de flujo para la elaboración del derivado cárnico tipo chorizo parrillero a base de carne de cuy y conejo. Nota. Elaboración propia (2019).

3.3 Caracterización del producto obtenido

3.3.1 Caracterización físico química del chorizo obtenido

En la tabla 20, se observa la composición porcentaje de humedad del chorizo parrillero obtenido a partir de carnes de cuy (50%) y conejo (50%). Los resultados obtenidos se asemejan a los encontrados por Méndez (2007), correspondiente a chorizo de cuy. Se debe aclarar que en el Perú no existe norma técnica referida a chorizo. Ver anexo 6.

Tabla 23

Composición físico químico del chorizo parrillero a base carnes de cuy y conejo en 100g. de porción comestible

Componente	Formulación 2
Humedad (%)	60.7
Proteína (%)	26.9
Grasa (%)	9.1
Cenizas (%)	3.3
pH	5.6
Cloruro (%)	0.28
Energía (Kcal)	189.5

Nota. Elaboración propia (2019)

Laboratorio de Tecnología de Alimentos – FIQIA - UNPRG

3.3.2 Caracterización microbiológica del chorizo obtenido

En la tabla 21, se muestran los resultados del análisis microbiológico, donde se observa que el chorizo parrillero elaborado a partir de carne de cuy y conejo almacenada por 60 días a temperatura de refrigeración, presenta bacterias aerobias viables totales, del mismo modo presenta hongos, pero en niveles aceptables y dentro de los límites permisibles.

Tabla 24

Análisis microbiológico del chorizo de cuy y conejo

Determinaciones	Tiempo (días)	Patrón (*)
	60	
Numeración de bacterias mesófilos aerobias viables	< 10 ufc/g.	5 x10 ⁴
Numeración de <i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 ufc/g.	<10
Determinación de <i>Escherichia coli</i>	Ausencia ufc/g.	10
Determinación de <i>Salmonella</i>	Ausencia ufc/25g.	Ausencia / 25g.

Nota. Elaboración propia (2019)

(*) Comparado con NTS N° 071 MINSA/DIGESA V-01 (2008)

Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos – FIQIA - UNPRG

IV. CONCLUSIONES

Luego de realizar el presente trabajo de investigación de llegó a las siguientes conclusiones:

1. Se logró determinar que el mejor efecto de las proporciones es 50% de la carne de cuy y 50% de la carne de conejo para la aceptabilidad general del chorizo parrillero gracias a la evaluación sensorial realizada.
2. El chorizo parrillero a partir de carnes deshuesadas de cuy y conejo caracterizado fisicoquímicamente presentó un contenido de 60.7% de humedad, 26.9% de proteína, 9.1% de grasa, 3.3% de ceniza, 5.6 de pH y 0.28% de cloruro.
3. Los niveles seleccionados de carne deshuesada de cuy y conejo para la obtención del chorizo parrillero fueron de: 50% de carne de cuy y 50% de carne de conejo, luego de haber sido sometido a un análisis sensorial y evaluado este estadísticamente.
4. Se formuló un chorizo parrillero a partir de carnes deshuesadas de cuy y conejo con un valor energético de 189.5 Kcal por ración de 100 gramos y con un valor nutricional tanto para cuy y conejo: Humedad 73.8 % y 72.8%; Proteína 17.4% y 20.9%; Grasa 6.4% y 4.9%; Ceniza 2.4% y 1.4% respectivamente.
5. El chorizo parrillero almacenado por 60 días presenta presencia de microorganismos (Numeración de bacterias aerobias viables totales, < 10 ufc/g., Numeración de *Staphylococcus aureus*, <10 ufc/g., Determinación de *Escherichia coli*, Ausencia ufc/25g. y determinación de *Salmonella*, Ausencia ufc/25g) dentro de los límites permisibles según NTS N° 071 MINSA/DIGESA V-01 (2008) y calificada sensorialmente por su buena aceptación.

V. RECOMENDACIONES

1. Promover la utilización de la carne de especies animales no tradicionales en la elaboración de productos cárnicos procesados.
2. Utilizar carne de cuy y conejo en la elaboración de chorizo, por su alto valor nutricional, por sus características sensoriales aceptables, y por el costo de producción que es competitivo con cualquier chorizo comercial.
3. Realizar estudios adicionales en donde también se incluya la carne de cuy y conejo como ingrediente principal en la elaboración de otros productos cárnicos.
4. Cortar las carnes de cuy y conejo de acuerdo al molde, ya que mejorara la presentación del chorizo con los pedazos restantes se puede formar uno o más niveles adicionales.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Abdullah, A. (1994). Perfil sensorial descriptivo para optimizar la fórmula de un blanqueador de café líquido a base de leche de maní. Revista de ciencia de los alimentos.
- Academia del Area de Plantas Piloto de alimentos. (2000). Introducción a la Tecnología de Alimentos. . Mexico DF: Limusa.
- Albarracín, W. (2009). Salado y descongelado simultáneo en salmuera para la obtención de chorizo curado de cerdo de raza ibérica. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia – España, Recuperado de <http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/6025/tesisUPV3080.pdf>
- Albarracín, W. (2009). Salado y descongelado simultáneo en salmuera para la obtención de jamón curado de cerdo de raza ibérica. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia. España.
- Alejandra, M. (2008). Evaluación sensorial del embutido tipo salchichón utilizando carne de conejo en su elaboración. Tesis de grado. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Anzaldúa, M. (1994). Evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. España: Editorial Acribia.
- Apráez, J. Fernández, L. & Hernández, A. (2011). Evaluación de diferentes formas de presentación de la carne de cuy (*Cavia porcellus*), 5(2), 24-29. Recuperado de http://200.21.104.25/vetzootec/downloads/MVZ5%282%29_2.pdf

- Arias, J. (2004). El conejo para la alimentación del tercer mundo (en línea). Recuperado de <http://www.lapatricia.com.ar/carne/Carne.ht>.
- Alarcón, E., & Galván, L. (2015). Efecto de sistemas de alimentación en las características tecnológicas de la carne de cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis de pregrado. Huancavelica - Perú: Universidad Nacional de Huancavelica.
- Aliaga, L. (1979). Evaluacion de cuyes en empadre bajo el sistema de crianza al pastoreo versus crianza en galpon. Huancayo: Universida Nacional del Perú.
- Amerling, C. (2001). Tecnología de la Carne. EUNED.
- Apráez, J., Fernández, L., & Hernadez, A. (2010). Efecto del sexo y de la castración en el comportamiento productivo y la calidad de la canal en cuyes. Vet.zootec.
- Ardoíno, M., & Müller, S. (2006). Division de Ciencia y Tecnología. OEA. Obtenido de http://www.science.oas.org/oea_gtz/libros/embutidos/pdf/carnes_all.pdf
- Asato, J. (2007). Producción y comercialización de cuy en el Perú.
- Aucapiña, C., & Marin, A. (2016). Efecto de la extirpación de las espículas del glande del cuy como técnica de esterilización reproductiva y su influencia en la gresividad y ganancia de peso en comparación con un método químico (alcohol yodado al 2%). Cuenca - Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Arneth, W. (1998). The chemical bases of reddening. *Fleischwirtschaft* 78(8), 868.
- Bejarano, S. (2001). Enciclopedia de la carne y de los productos cárnicos, Volumen II. España: Ediciones Martín & Macías.
- Bensley, B. A. (1938). Practica anatomy of the rabbit. Ed. P. Blakistons Son and Co., Filadelfia, PA.

- Boe (2007). Real Decreto 1469/2007, del 2 de noviembre del 2007, por el que se aprueba la Norma de calidad para la carne, el chorizo, la paleta y la caña de lomo Ibéricos. Boletín Oficial del Estado. Núm. 159, 18679-18687.
- Blanco Berganza, I. (2008). Utilización de carne de conejo en la elaboración del embutido Galantina. Tesis de pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1110.pdf
- Broody A. (1996). Envasado de alimentos en Atmósferas Controladas y Modificadas al vacío. España: Editorial Acribia.
- Barcos G, A. (2008). Embutidos procesamiento y control de calidad. ISBN.
- Beriain, M., & Lizaso, G. (1997). Calidad de la carne de vacuno. Madrid - España: Mundi-Prensa.
- Berlijn, J. (1984). Manual para educación agropecuaria: Elaboración de productos carnicos. Mexico: Trillas.
- Blanco, I. (2008). Utilización de carne de conejo en la elaboración del embutido Galantina. Tesis de pregrado. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Bogner, H., & Matzke, P. (1997). Tecnología de la carne. Zaragoza: Zaragoza: Acribia.
- Bressani, G. (2006). Evaluación Sensorial de una Mortadela Elaborada a Base de Diferentes Niveles de Inclusión de Carne Mecánicamente Deshuesada (MDM) de pollo. Tesis de pregrado. Guatemala: USAC.
- Buxade, C. (1998). Vacuno de carne: Aspectos claves. Madrid - España: Mundi-Prensa.
- Brichaux Molina, M. (2008). Evaluación sensorial del embutido tipo salchichón utilizando carne de conejo en su elaboración. Tesis Pre Grado, Universidad de San Carlos de

Guatemala, Guatemala. Recuperado de
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1101.pdf

Cabrera Tipactu, R. (2005). Estudio de Prefactibilidad para la comercialización de carnes de cuy (*Cavia porcellus*) sin cabeza y pata, macerados, empacadas al vacío, refrigeradas y dirigido a las familias de Lima Metropolitana y Callao vía Supermercados. Tesis de Pre Grado, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú.

Cantier, J.; Vezinhet, A.; Rouvier. R. y Dautier, L. (1969). Ana. Rio!, Anim. Bioch. Biopkvs. 9: 5.

Cassens. R. O. y Cooper, C. C. (1971). Food Res. 19: 1.

Centro Internacional de Cooperación para el Desarrollo CICDA. (2005). Curso Práctico Manual Para la Crianza de Cuyes Lima – Perú septiembre.

Cramer, D. A. y Marchello, J. A. (1964). J. Anim. Sci. 26: 683.

Cooper, G & Schiller, A. (1975). Anatomy of the Guinea pig. Cambridge, Massachusets, Harvard UniversityPress.

Chambergro, L. & Sesa, J. (2010). Evaluación sensorial y determinación del tiempo de vida de anaquel en carne de cuy curada - ahumada empacado al vacío. Tesis de Pre Grado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque - Perú

Chauca, L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma- Italia.

Chasco, J., Lizaso, G., & Beriain, M. J. (1996). Cured colour development during sausage processing. *Meat Science* **44**(3), 203-211.

- Chero, M. y Tovar, R. (2010). Tesis Determinacion De Concentracion De Ka Enzima Alfa-Amilasa Bacteriana Y Temperatura Optima De Coccion En La Sacarificacion Del Almidon Del Grano Del Maiz Morado (*Zea mays L.*) Previamente Malteado"
- Climent, B.J.B. (1984). Teoría y Práctica de la Explotación del Conejo Ed. Continental. México Pp. 71- 85
- Cannon, J. (1995). Auditoría de la calidad en la cadena porcina: Revisión de los factores que influyen en la calidad de la carne de cerdo.
- Cañete, V. (2000). Metodología para el estudio de la calidad ed la canal y de la carne en rumiantes . Madrir - España: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria.
- Carpenter, R. (2007). Análisis Sensorial en el desarrollo y control de Calidad de Alimentos.
- Carrillo, D. (2016). Optimizacion del uso de la harina de quinua (*chenopodium quinoa*) como sustituyente parcial de proteína en la elaboración del chorizo ahumado. Cuenca, Ecuador: Universidad de cuenca.
- Castro, H. (2002). Sistema de crianza de cuyes a nivel familiar comercial en el sector rural. Obtenido de [Sistemas-de-Crianza-de-Cuyes-a-Nivel-Familiar-comercial-en-El-Sector-Rural](#)
- Cerna, C., Deza, E., & Luén, B. (1995). Reproducción de los Animales Domesticos. Perú: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Chauca, L. (1994). Investigaciones en Cuyes. LIma - Perú: INIA Instituto Nacional de Investigacion.

- CIATA. (1998). Tecnología agroalimentaria . Asturias - España: Centro de investigación aplicada y tecnología alimentaria.
- Costell, E. (2010). El análisis sensorial en el control y aseguramiento de la calidad de los alimentos: una posibilidad real. Valencia: Laboratorio de propiedades físicas y sensoriales.
- Cury, K., et. al. (2011). Caracterización de carne de conejo y producción de salchicha, 3(2). Argentina- Córdoba. Recuperado de <http://www.recia.edu.co/documentos-recia/vol3num2/originales/A-REC-03-02-ORIG-6-CONEJO-CARNE.pdf>
- Cury, K., Martínez, A., Aguas, Y. y Olivero, R. (2011). Caracterización de carne de conejo y producción de salchicha. Universidad de Sucre, Facultad de Ingeniería - Grupo de Investigación Gestión Integral de Procesos, Medio Ambiente y Calidad-GIMAC, Ingeniera de Alimentos Universidad de Córdoba, Colombia- Rev. Colombiana cienc. Anim. 3(2).
- Deltoro, J. y Lopez, A. M. (1986). Lives,'ock Prod. Sci. 15: 271.
- De Blas, J. C.: Torres, A.; Pérez, E. y Casado, NI. (1978). La alimentación del conejo. 2 ed. Escuela Técnica Superior de Ingenieros agrónomos. Madrid.
- Desmond, E. M., Kenny, T. A., Ward, P., & , Sun, D. W. (2000). Effect of rapid and conventional cooling methods on the quality of cooked ham joints. *Meat Science* 56(3), 271-277.
- Durán, R., & Hernández, A. (2009). Deficiencia de la vitamina C en cobayos. INIAHOY.
- Esquivel, J. (1994). Criemos cuyes. Cuenca - Ecuador: IDIS.

- Elías, P. & Salvá, R. (2005). Elaboración de chorizo, hotdog y chorizo del país. UNAM. Perú –Lima.
- FAO. (2009). Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Tabla de composición de alimentos de américa latina. Recuperado de <http://www.rlc.fao.org/es/conozca-fao/que-hace-fao/estadisticas/composicion-alimentos>
- FAO. (1997). Clasificación de cobayos.
- Fernández, X., Gilbert, S., & Vendevre, J. L. (2002). Effects of halothane genotype and preslaughter treatment on pig meat quality. Part 2. Physico-chemical traits of cured-cooked ham and sensory traits of cured-cooked and dry-cured hams. *Meat Science* **62**(4), 439- 446.
- Flores, N. (2015). Entrenamiento de un panel de evaluación sensorial. Santiago - Chile: Universidad de Chile.
- García, M. (2012). Nuevos embutidos ricos en omega-3: Cómo elaborar alimentos cárnicos “funcionales”. Sección: Ciencias, Investigación. Recuperado de <http://www.unav.es/informacion/noticias/nuevos-embutidos-ricos-omega-3>.
- Gurri, A. (1991). Cunicultura 16:22.
- Gómez, M., & Teodoro, J. (2013). Evaluación de la sustitución parcial de carne de cuy (*Cavia porcellus*) en la elaboración de mortadella. Tesis de pregrado. Tarma - Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Hernandez, E. (2005). Evaluación sensorial. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y Distancia UNAD.

- Higaonna, R. (2008). Componentes histológicas de la carcasa de cuy . Lima - Perú: Asociación peruana de producción animal.
- Hiner, R. L. (1962). Physical composition of fryer rabbits of prime, choice, and commercial grades. USDA Washington, DC. CA-44-37.
- ICMSF (1983). Ecología Microbiana de los Alimentos 1. Factores que Afectan a la Supervivencia de los Microorganismos en los Alimentos, (in Spanish, translated by J. Burgos Gonzalez et al.). Spain – Zaragoza.
- INIA. (2005). Instituto nacional de investigación y extensión agraria –INFO- Boletín 0007/cuy. Recuperado de <http://www.inia.gob.pe/boletin/boletin0007/>
- INRA. (1988). Alimentación en bobinos: bobinos y caprinos. París - Francia: INRA.
- Kobashigawa, M. (2016). Efecto del tiempo de maduración sobre la calidad de la carne de cuy post faenado. Tesis de pregrado. Lima - Perú: Universidad Agraria La Molina.
- Ladera, A. (2009). Control Hormonal de la Reproducción, Producción de Cuyes . Lima - Perú: Fondo Editorial UCSS.
- Ledas, E.: Laplace, J. P. y Drumenq, P. (1982). An. Zootech. 31: 233.
- Lleonart, R.F. (1980). Tratado de cunicultura. (Tomo I) Ed. Tecnograf. S.A. Barcelona. España. Pp. 61-65; 221-225 y 279-286
- Lleonart, R.F (1980) Tratado de cunicultura, (Tomo 3) (Patología e Higiene), editorial Tecnograf S.A. Barcelona España.
- Maecha, G. (1993). Análisis y Control de Calidad.

- Masoero, G.; Chicco, R.; Ferrero, A. y Rabino, L. (1984). En el Congreso Mundial de Cunicultura. Roma, 355.
- Meilgard, M. (1991). Técnicas de evaluación sensorial. Florida: Boca ratón.
- Méndez Gutiérrez, A. (2007). Evaluación de cuatro métodos de escaldado en la elaboración de chorizo tipo ingles a partir de carne de cuy (*Cavia porcellus* L.). Tesis de Pre Grado. *Universidad Nacional Agraria La Molina*, Perú- Lima.
- Mendoza, A. MA. B. (2006). Estudios de Mercado. Memorias del Primer Foro Nacional de Cunicultura. Toluca, Edo de Mex. 31 de Marzo del 2006.
- Moreno, A. (1989). Cuy. UNAL La Molina. Perú: Segunda Edición.
- Monahan, F. (1994). Efecto de la oxidación de lipidos y vitamina E en la estabilidad del color. *Meat Sci*.
- Monin, G. (1991). Facilitadores biológicos de la calidad de la carne bovina. productora INRA.
- Montes Andía, T. (2012). Crianza tecnificada de cuyes. UNALM.
- Montes, T. (2013). Asistencia técnica dirigida en crianza tecnificacda de cuyes. Cajamarca - Perú: UNALM.
- Montoya, F. (1997). Manual para preparar productos cárnicos ahumados en forma artesanal. Red de agroindustria rural de venezuela, Universidad Nacional Experimental del Táchira. Caracas: Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura.

- Moreiras. (2013). Composición nutricional del chorizo. Perú: Tabla de composición de alimentos.
- Ouhayoun, J. (1991). Cunicultura 16: 13.
- Ozimba, C. E. y Lukefahr, S. D. (1991). J. Anim. Sci. 69: 2371.
- Ordoñez, R. (2003). Plan de introducción de la carne de cuy en Lima metropolitana: estudio de mercado y propuesta empresarial. Tesis de pregrado. Lima - Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Osorio, M. (2018). Técnicas modernas en el análisis sensorial de los alimentos . Lima - Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Ospina, M. (2001). Enciclopedia agropecuaria terranova. Tomo 5: Ingeniería y agroindustria. Bogota: Terranova.
- Picallo, A. (2009). Análisis sensorial de los alimentos. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
- Price, J. (1971). Ciencia de la Carne y de los productos carnicos. Zaragoza: Acribia.
- Poismans, R. y Wittouck, P. J. (1986). Aníz. Zootech. 35: 61.
- Rao, D. R.; Cren, C. P.; Sunki, G. R, y Johnson, W. M. (1978). J. Anim. Sci.. 46: 578.
- Reddy, N. V.; Rao, O. R. y Cren, C. P. (1977). Nutr. Rep. Inter. 16: 133.
- Roca, C. T. (2001). Estudio de la producción y resultados de gestión técnica en Italia, España, Francia y Portugal. Lagomorpha 116: 12-16.
- Roca, C. T. (1980). Tratado de cunicultura Vol. I Construcciones, manejo y producción. Barcelona, España. Pp. 210 -235

- Rodríguez, M. (1998). Manual de industrias Cárnicas. Volumen I. España: Editorial Publicaciones Técnicas Alimentarias S.A. y Cárnica 2000.
- Rosell Pujol, J. NI. (1980). Alimentación del conejo doméstico. Simp. Cun. Sevilla. 49 premios ASESCU de Cunicultura.
- Salas M. (1999). Teoría del ahumado. Procesamiento de productos curados. Perú, Instituto Tecnológico Pesquero (ITP). p. 65 - 76
- Segundo, P. M. (2003). La producción de conejos en el mundo. Conejos. 0:12-16.
- Schlolaut, W.; Walter, A. y Lange, K. (1984). El Congreso Mundial de Cunicultura. Roma: 445.
- Solís, Ph.D. Juan Carlos (2006). Mercadotecnia enfocada a la comercialización de la carne de conejo en México. Memorias del Primer Foro Nacional de Cunicultura. Toluca, Edo de Mex. 31 de Marzo del 2006
- Scharner, E. y Krahmer, R. 1974. Fleischwir, sch. 28: 34.
- Sistemas de producción de cuyes en el Perú, de Zaldívar, A.M., et al. 1989.. INIAA-CIID, Informe Técnico N° 3. 84 págs.
- Spreadbury, D. y Davidson, J. (1978). J. Sci. Food Agr. 29: 640.
- Sun, X. D. (2009). Utilization of restructuring technology in the production of meat products: a review. Cyta-Journal of Food 7(2), 153-162.
- Toldrá, F., Mora, L., & Flores, M. (2010). Cooked ham. In Handbook of Meat Processing (Ed F. Toldrá), pp. 301-311. Ames, Iowa, USA: Willey-Blackwell.

- Toldrá, F., Rico, E., & Flores, J. (1992a). Activities of pork muscle proteases in model cured meat systems. *Biochimie* **74**(3), 291-296.
- Toldrá, F. & Flores, M. (2007). Processed pork meat flavors. In *Handbook of food product manufacturing* (Eds Y. H. Hui, R. Chandan, S. Clark, N. Cross, J. Dobbs, W. J. Hurst, L. M. L. Nollet, E. Shimoni, N. Sinha, E. B. Smith, S. Surapat, A. Titchenal, & F. Toldrá), pp. 279-299. NY, USA: John Wiley Interscience.
- Ubertalle, A. (1970). *Industrie Alimentar* 9: 83.
- USDA. (1973). Title ABC 's of Domestic Farm-raised Rabbit Meat. Circular n~ 549. Washington, DC.
- Varewyck, H. y Bouquet, Y. (1982). *Ann. Zootech.* 31: 257.
- Veloz, R. (2005). Evaluación del efecto del Laurato de Nandrolona en el Crecimiento y Engorde de Cuyes Machos. Sangolquí.
- Vidal C. (2000). Alimentación equilibrada y protección cardiovascular (en línea). Consultado 20 oct. 2006. Disponible en http://www.engormix.com/%E2%80%9Calimentacion_equilibrada%proteccioncardiovascular%E2%80%9D_s_articulos_494_CUN.htm
- Vivas, & Carballo. (2009). Manual de crianza de cobayos (*Cavia porcellus*). Managua - Nicaragua.
- Vivas, J. (2009). Manual de Crianza de Cobayos. Managua: Universidad Nacional Agraria.
- Vivas, J. (2013). Manual de crianza de cobayos (*Cavia porcellus*).
- Zaldívar, A. (1976). Crianza de cuyes y Generalidades. I Curso Nacional de cuyes. Perú.

VII. ANEXO

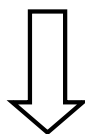
Anexo 1

Pasos de la Evaluación Sensorial

ENTREVISTA - SELECCIÓN

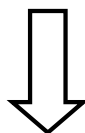
Se realizó con la finalidad de conocer el grado de conocimiento en evaluación sensorial a través de preguntas como:

- ¿Qué es para Ud. Evaluación sensorial?
- ¿Participó alguna vez en una evaluación sensorial?
- ¿Conoce lo que es una mezcla alimenticia?



ORIENTACIÓN

Reconociendo el grado de instrucción se pasó a realizar una charla de orientación respectiva con la finalidad de estandarizar los conocimientos de los panelistas, sumando conceptos básicos como mezclas alimenticias, atributos de calidad (color, olor, sabor) su importancia y resaltando el valor de la evaluación sensorial.



EVALUACIÓN




Se realizó empleando el test perfil de características con una escala hedónica de 5 puntos. Evaluándose los atributos de color, sabor, olor y textura.

Anexo 2

Prueba de medición de grado de satisfacción

A continuación, se presenta tres formulaciones de chorizo parrillero hecha a base de carne deshuesada de cuy (*Cavia porcellus*) y conejo (*Oryctolagus cuniculus*) por lo que se solicita su evaluación sensorial calificando de acuerdo a su criterio cada una de ellas, siguiendo la escala que se presenta a continuación:

ESCALA:	Excelente	5
	Muy bueno	4
	Bueno	3
	Regular	2
	Malo	1

Parámetro sensorial	Muestras		
			
Color			
Sabor			
Olor			
Textura			
Apariencia			
Total			

Observaciones:

.....
.....
.....

Anexo 3

Ficha técnica del Cuy



GRANJA SUPER CUY

PRODUCCIÓN Y VENTA DE CUYES DE LAS RAZAS PERÚ - ANDINA Y LÍNEA INTI

Calle Ayllu N° 180 - Distrito La Victoria
Telf.: 074-238953 Cel.: 979642064 - 978141082
RPM: 6951839 Email: granjasuper-cuy@hotmail.com

INFORMACIÓN DE REGISTROS

- 1.- Cuyes machos nacidos 21-3 -13
- 2.- Promedio de peso nacimiento 135 grs.
- 3.- Promedio peso destete 305 grs.

CARACTERÍSTICAS GENÉTICAS:

- 1.- Línea: Heterosis
 - a) Raza Andina 12.5 %
 - b) Raza Perú 37.5 %
 - c) Línea Inti 25 %
 - d) Tipo IV 25%
- 2.- Edad: 54 días
- 3.- Tipo de Alimentación: Mixto (Forraje + Concentrado + Agua)
- 4.- Tipo de Beneficio: Natural



¡Mejorando cada día para producir con calidad!



GRANJA SUPER CUY

PRODUCCIÓN Y VENTA DE CUYES DE LAS RAZAS PERÚ - ANDINA Y LÍNEA INTI

Calle Ayllu N° 180 - Distrito La Victoria
Telf.: 074-238953 Cel.: 979642064 - 978141082
RPM: 6951839 Email: granjasuper-cuy@hotmail.com

INFORMACIÓN PARA EL SACRIFICIO

CUY	EDAD	PESO VIVO	PESO CARCAZA	PERÍMETRO TORÁXICO	PERÍMETRO ABDOMINAL	LONGITUD CABEZA-ANCA LINEAL	LONGITUD NUCA-ANCA LINEAL
1	54 días	810 gr	730 gr	21 cm	22 cm	30 cm	26 cm
2	54 días	850 gr	780 gr	24 cm	25 cm	29 cm	26 cm
3	54 días	805 gr	735 gr	20 cm	25 cm	30 cm	25 cm
4	54 días	840 gr	765 gr	21 cm	27 cm	31 cm	26 cm
5	54 días	830 gr	715 gr	21 cm	26 cm	31 cm	25 cm
6	54 días	805 gr	735 gr	20 cm	27 cm	28 cm	25 cm



¡Mejorando cada día para producir con calidad!

Anexo 4

Ficha técnica del Conejo



CIPAMHE



Centro de Investigación, Producción de Animales Menores "HELIN"

Venta por Mayor y Menor: CUY DE RAZA, CONEJOS Y ASESORAMIENTO

Calle Humbolt N°581 – P.J. San Antonio - Chiclayo

Telef. 22-4074 - Cel. 9635985 – RPM: *973530

INFORMACIÓN DE REGISTROS

- 1.- Tres conejos machos
- 2.- Promedio de peso nacimiento 350 grs.
- 3.- Promedio peso destete 600 grs.

CARACTERÍSTICAS GENÉTICAS:

- 1.- Raza Mariposa 100 %
- 2.- Edad: 56 días
- 3.- Tipo de Alimentación: Mixto (Forraje + Concentrado + Agua)
- 4.- Tipo de Beneficio: Natural



INFORMACIÓN PARA EL SACRIFICIO

CONEJO	EDAD	PESO VIVO	PESO CARCAZA
1	56 días	1,045 kg	955 gr
2	56 días	1,010 kg	920 gr
3	56 días	1,590 kg	1,510gr


FRAXEDES BARBOZA BURGA
GERENTE

Directivo de la Asociación Regional de Ganaderos Lambayeque
- AREGANL -

Anexo 5

Fotografías del proceso de elaboración de chorizo.



Anexo 6

Fotografías de la prueba de medición del grado de satisfacción

